

24. 3. 2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2004年 2月 2日
Date of Application:

出願番号 特願2004-025946
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2004-025946]

出願人 東陶機器株式会社
Applicant(s):

REC'D 21 MAY 2004

WIPO

PCT

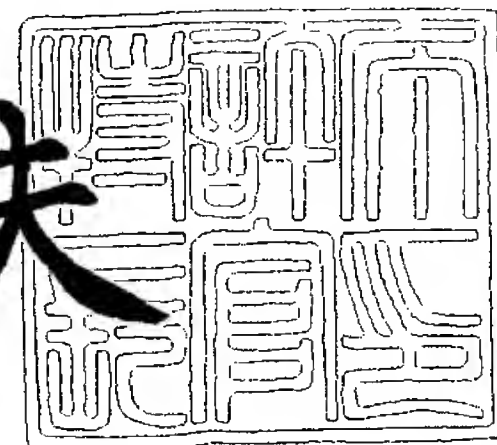
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 4月30日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 K1031151
【提出日】 平成16年 2月 2日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 A47K 3/022
A47K 7/04
A61H 9/00
A61H 35/00

【発明者】
【住所又は居所】 福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社
内
【氏名】 勝川 由美子

【発明者】
【住所又は居所】 福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社
内
【氏名】 須山 博友

【発明者】
【住所又は居所】 福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社
内
【氏名】 鈴木 貴弘

【発明者】
【住所又は居所】 福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社
内
【氏名】 濱田 靖夫

【特許出願人】
【識別番号】 000010087
【氏名又は名称】 東陶機器株式会社

【代理人】
【識別番号】 100078765
【弁理士】
【氏名又は名称】 波多野 久

【選任した代理人】
【識別番号】 100078802
【弁理士】
【氏名又は名称】 関口 俊三

【選任した代理人】
【識別番号】 100077757
【弁理士】
【氏名又は名称】 猿渡 章雄

【選任した代理人】
【識別番号】 100122253
【弁理士】
【氏名又は名称】 古川 潤一

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 011899
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1

【物件名】

要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

使用者の足の表側を指向して吐水する足表吐水部と、該足表吐水部の吐水の指向先を足の長軸方向に沿って移動させる吐水部指向先移動機構とを備えることを特徴とする下肢吐水装置。

【請求項 2】

使用者の足を収納する容器本体と、該容器本体内部に収納された足の表側を指向して吐水する足表吐水部と、該足表吐水部の吐水の指向先を足の長軸方向に沿って移動させる吐水部指向先移動機構とを備えることを特徴とする下肢吐水装置。

【請求項 3】

前記足表吐水部は、使用時における足幅方向に並列された複数の吐水口を左右の足夫々に対して有することを特徴とする請求項 1 及び 2 のいずれかに記載の下肢吐水装置。

【請求項 4】

前記吐水部指向先移動機構による前記吐水を受ける着水点の移動の経路には、足趾が含まれることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の下肢吐水装置。

【請求項 5】

前記足表吐水部は、移動する前記着水点の位置に応じて、該着水点を受ける吐水の圧力を変動させることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の下肢吐水装置。

【請求項 6】

前記足表吐水部は、前記着水点の前記足趾にあるときに該着水点を受ける吐水の圧力を最も高くすることを特徴とする請求項 4 及び 5 のいずれかに記載の下肢吐水装置。

【請求項 7】

前記足表吐水部は、移動する前記着水点の位置に応じて吐水量を変動させることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の下肢吐水装置。

【請求項 8】

前記足表吐水部は、前記着水点の前記足趾にあるときに最も多流量で吐水することを特徴とする請求項 7 記載の下肢吐水装置。

【請求項 9】

前記吐水部指向先移動機構は、使用者の皮膚表面に対する着水の角度が変わるように、前記着水点の移動に応じて、前記足表吐水部を移動させることを特徴とする請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載の下肢吐水装置。

【請求項 10】

前記吐水部指向先移動機構は、前記着水点の足の長軸方向に沿って移動するように、前記足表吐水部が回転及び回動のいずれかを行うことを軸支する回転軸を備えることを特徴とする請求項 9 記載の下肢吐水装置。

【請求項 11】

前記回転軸は、前記容器本体内部において、使用時における第五趾の付け根の位置の直上又はそれより趾先側において軸支されることを特徴とする請求項 10 記載の下肢吐水装置。

【請求項 12】

前記吐水部指向先移動機構による前記着水点の移動は、該移動の周期の中に、前記足表吐水部からの吐水が足趾に当たらない期間を有することを特徴とする請求項 1 ないし 4 及び 9 ないし 11 のいずれかに記載の下肢吐水装置。

【請求項 13】

前記足表吐水部は、連続して吐水しつつ、前記吐水部指向先移動機構により前記着水点を足の長軸方向に沿って往復移動させることを特徴とする請求項 1, 2, 3, 5, 7, 8, 9 及び 11 のいずれかに記載の下肢吐水装置。

【請求項 14】

前記下肢吐水装置は、足の裏側を指向して吐水する足裏吐水部をさらに備えることを特徴とする請求項 1 ないし 13 のいずれかに記載の下肢吐水装置。

【請求項 15】

前記足裏吐水部の吐水量及び吐水圧の少なくとも一方は、周期的に変化することを特徴とする請求項 1 4 記載の下肢吐水装置。

【請求項 1 6】

前記足表吐水部は、吐水方向を周期的に揺動させることを特徴とする請求項 1 ないし 1 5 のいずれかに記載の下肢吐水装置。

【請求項 1 7】

前記足裏吐水部は、吐水方向を周期的に揺動させることを特徴とする請求項 1 4 ないし 1 6 のいずれかに記載の下肢吐水装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】下肢吐水装置

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、下肢を指向して吐水する下肢吐水装置に係り、特に皮膚に存在する感覚受容器を効果的に刺激するように吐水する下肢吐水装置に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

近年、健康に対する人々の関心が高まるにつれ、足を収納する容器と該容器内に収納された足に向かって吐水するノズルとを備える足マッサージ装置等と呼ばれるものが注目されている。

【0 0 0 3】

その理由として、このタイプのものは、容器内に溜められた温水に気泡を発生させその温水に足を浸すタイプのものと同様、靴下等を脱ぐだけで手軽に足の汚れを落とせる、温水を使用することから血行増進が図られる等の他に、マッサージ効果を有することから、足の疲労の回復や足のむくみの除去、肌に対する美容効果等も期待できることが挙げられる。

【0 0 0 4】

ところで、生理学の分野では、皮膚面には、数種類の感覚受容器が存在し、それぞれの受容器が反応して温・冷・痛・触（圧）といった感覚の様相をもたらすといわれている。これら皮膚感覚を構成する受容器は、感覚様相に応じて大きく三つに分類される。すなわち、触（振動・圧・伸張）に反応する触覚受容器、温・冷（温度の変化）に反応する温度受容器、痛に反応する侵害受容器である。

【0 0 0 5】

このうち、特に触覚刺激に反応する受容器には以下の種類が存在する。まず、メルケル盤は、無毛部表皮胚芽層にあるメルケル細胞と、これに接合（シナプス）する神経終末からなる。順応の遅いタイプで、皮膚変位の大きさに比例する応答を示す。受容野が狭く、局所的な持続的接触すなわち圧刺激を検出する。メルケル盤は、おもに軽い触覚に反応する。振動刺激としては、周波数 6 3 H z 以下に反応すると考えられている。

【0 0 0 6】

ピンカス小体は、有毛部皮膚の毛の根もとにある平滑な円板状の盛り上がりで、この下にある真皮乳頭には 1 本の有随繊維に支配されるいくつかのメルケル細胞の集合がみられる。毛盤または触覚盤とも呼ばれる。

【0 0 0 7】

ルフィニ終末は、真皮下層や皮下細胞にある小胞に包まれた神経終末である。メルケル盤と同じく遅順応型の受容器で、皮膚変位の大きさに比例した応答を示す。メルケル盤と異なり真皮層に存在するため、遠い部位に加わった変位、たとえば皮膚が引っ張られることなどでも興奮する。ルフィニ終末は、通常毛のある皮膚、ない皮膚の両方にみられる。

【0 0 0 8】

マイスネル小体は、真皮乳頭の中にある小体で、不規則に分枝して終わる有随神経の終末が卵型の小包に包まれている。速順応型で持続的な皮膚圧迫には急速に順応し応答しなくなる。触刺激による皮膚変位の速さを検出するのに適する。マイスネル小体は、毛のない皮膚、掌や足裏にみられ、皮膚を歪めるような横向きの刺激に敏感である。振動刺激の周波数範囲は 1 6 ~ 3 1 . 5 H z に反応すると考えられている。

【0 0 0 9】

パチニ小体は、真皮下層や皮下組織にある直径約 1 mm の大きい層状構造を持つ受容器である。皮膚変位の加速度を検出する。すなわち、非常に順応が速く、2 0 0 H z 前後の繰り返し刺激を与えたとき閾値が最低となる。非常に感度がよく、接触のときまず興奮するのはパチニ小体と考えられる。パチニ小体は皮下組織のほか、深部組織たとえば骨膜、骨間膜、内臓にも広く分布して伝播してくる振動をとらえる。パチニ小体は、掌や足裏に

多く分布し、特に圧の刺激に敏感である。

【0 0 1 0】

毛（毛包受容器）は鋭敏な触覚器官である。毛根には神経が豊富に分布し、柵状に巻きついた終末をなして、毛幹の傾きの変化をとらえる。順応は速い。（以上非特許文献 1, 2 参照）。

【0 0 1 1】

以上をまとめたものが図 2 0 である。以上より、皮膚は、指や手の掌面、足底などの無毛部と、そのほかの大部分の体表面を占める有毛部とに分けられるが、無毛部と有毛部とでは受容器の種類や分布様式が多少異なることが分かる。

【0 0 1 2】

また、受容器の分布密度は、身体各部位においても異なる。皮膚上で 2 点に同時に触れた場合、2 点の間隔が遠ければ 2 点であることを感知し、2 点の距離が近づくと、1 点を刺激されたように感じる。その限界距離を 2 点識別閾といい、距離が短いほど、触覚に対して敏感であることを示す。2 点識別閾値の距離は測定する方向によって異なり、腕や脚では縦方向より横方向で小さく、体幹では逆に横方向で大きい。

【0 0 1 3】

身体各部位の 2 点識別閾を図 2 1 に示す。四肢では、大腿－上腕、下腿－前腕と対応する部位の 2 点識別閾がほぼ同じであり、末端にいくほど触覚に対して敏感である。この傾向は特に末端部内側で著しい（非特許文献 3 参照）。

【0 0 1 4】

とすれば、触覚刺激に対して特に敏感な部位である足に対して、これら多種、多数の受容器の特性に応じた刺激を与えれば、より多くの受容器がより大きく興奮し、それにより、より大きな快感を得られるはずである。すなわち、触、圧、変位、変位速度、変位加速度、面内歪み、振動（周期により対応受容器が決定される）の変化に富んだ刺激を与えれば、使用者がより満足度の高い快感を得ることが出来るはずである。また、同時に、これらの刺激が末梢神経を介して中枢神経に伝播し、それが自立神経に影響を与えて、気分や体のリラックスが得られるはずである。そのためには、例えば、使用中に、異なる種類の受容器に刺激を与える、より受容器が密集した部位を刺激する、刺激の強さに強弱をつける、刺激の方向を変動させる等を行うことが考えられる。

【0 0 1 5】

しかしながら、従来の足マッサージ装置は、血流やリンパの流れ等循環系の流れを促進することに主眼を置いており、皮膚表面の受容器から神経を介して感じる快感を高めることに着目したものはなかった。

【0 0 1 6】

たとえば、足の裏面（無毛部）及び表面（有毛部）の夫々に対して吐水してマッサージすることによりマッサージ効果を高めようとするものが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。確かに足の裏面と表面とでは受容器の分布も異なり、より複雑な触覚を得ることはできるかもしれないが、吐水先が固定されているため、受容器が遅かれ速かれ順応してしまい、この快感を持続させることはできない。

【0 0 1 7】

そして、ウォータージェットの吐水先を任意に変更できるものや（例えば、特許文献 2 参照）、温水に足を浸すタイプのものではあるが、それに加えて、気泡を混入させた噴射流の強弱を調整可能なものも提案されている（例えば、特許文献 3 参照）。これらにおいても、使用前に好みの向き、強さに調整できるというだけであって、使用中に自動的に変動するものではなく、したがって、受容器に与える刺激は単調なものにとどまる。

【0 0 1 8】

また、足マッサージ装置以外の技術分野では、吐水口を移動式にしたものもあるが（例えば、特許文献 4 参照）、やはり、受容器を意識したものは見あたらない。或いは、「つぼ」を指向して吐水するという、吐水先を意識したものも提案されているが（例えば、特許文献 5 参照）、「つぼ」と受容器とでは性質が異なるために効果も異なり、その目

的達成手段も自ずと異なるはずである。

【特許文献 1】特表平 1 0 - 5 1 0 4 6 5 号公報

【特許文献 2】特開平 3 - 1 1 1 0 4 9 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 2 - 1 5 3 5 3 7 号公報

【特許文献 4】特開平 8 - 2 5 2 2 9 3 号公報

【特許文献 5】特開昭 5 9 - 1 4 6 6 5 4 号公報

【非特許文献 1】本郷利憲他監修、「標準生理学」第 5 版、株式会社医学書院、2 0 0 0 年 1 2 月、p. 2 1 1 - 2 1 2

【非特許文献 2】伊藤謙治他編、「人間工学ハンドブック」、株式会社朝倉書店、2 0 0 1 年 6 月、p. 7 7 - 7 8

【非特許文献 3】山崎信寿編、「足の事典」、株式会社朝倉書店、1 9 9 9 年 1 2 月、p. 7 2 - 7 3

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 1 9】

本発明は、上述した事情を考慮してなされたもので、皮膚に存在する感覚受容器を効果的に刺激して、より大きな快感を得られる下肢吐水装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0 0 2 0】

本発明に係る下肢吐水装置は、上述した課題を解決するために、請求項 1 に記載したように、使用者の足の表側を指向して吐水する足表吐水部と、該足表吐水部の吐水の指向先を足の長軸方向に沿って移動させる吐水部指向先移動機構とを備えるものである。この下肢吐水装置は、請求項 2 に記載したように、さらに使用者の足を収納する容器本体を備えるものであってもよい。

【0 0 2 1】

前記足表吐水部は、より好適には、請求項 3 に記載したように、使用時における足幅方向に並列された複数の吐水口を左右の足夫々に対して有するものとしてすることができる。

【0 0 2 2】

次に、上述した課題を解決するために、請求項 4 に係る吐水部指向先移動機構による前記吐水を受ける着水点の移動の経路には、足趾が含まれるものである。

【0 0 2 3】

そして、上述した課題を解決するために、請求項 5 に係る足表吐水部は、移動する前記着水点の位置に応じて、該着水点を受ける吐水の圧力を変動させるものであり、より好適には、請求項 6 に記載したように、前記足表吐水部は、さらに、前記着水点の前記足趾にあるときに着水点を受ける吐水の圧力を最も高くするようにしてもよい。

【0 0 2 4】

また、上述した課題を解決するために、請求項 7 に係る足表吐水部は、移動する前記着水点の位置に応じて吐水量を変動させるものであり、より好適には、請求項 8 に記載したように、前記足表吐水部は、さらに、前記着水点の前記足趾にあるときに最も多流量で吐水するようにしてもよい。

【0 0 2 5】

さらに、上述した課題を解決するために、請求項 9 に係る吐水部指向先移動機構は、使用者の皮膚表面に対する着水の角度が変わるように、前記着水点の移動に応じて、前記足表吐水部を移動させるものである。より好適には、請求項 1 0 に記載したように、吐水部指向先移動機構は、前記着水点の足の長軸方向に沿って移動するように、前記足表吐水部が回転及び回動のいずれかを行うことを軸支する回転軸を備えるものであり、さらに好適には、請求項 1 1 に記載したように、この回転軸は、前記容器本体内において、使用時における第五趾の付け根の位置の直上又はそれより趾先側において軸支されるように構成してもよい。

【0 0 2 6】

さらにまた、上述した課題を解決するために、請求項 1 2 に係る吐水部指向先移動機構による前記着水点の移動は、該移動の周期の中に、前記足表吐水部からの吐水が足趾に当たらない期間を有するものである。

【0 0 2 7】

またさらに、上述した課題を解決するために、請求項 1 3 に係る足表吐水部は、連続して吐水しつつ、前記吐水部指向先移動機構により前記着水点を足の長軸方向に沿って往復移動させるものである。

【0 0 2 8】

一方、上述した課題を解決するために、請求項 1 4 に係る下肢吐水装置は、足の裏側を指向して吐水する足裏吐水部をさらに備えるものである。この場合、より好適には、請求項 1 5 に記載したように、前記足裏吐水部の吐水量及び吐水圧の少なくとも一方は、周期的に変化するものであってもよい。

【0 0 2 9】

そして、足表吐水部及び足裏吐水部の少なくとも一方は、請求項 1 6 及び 1 7 に記載したように、吐水方向を周期的に揺動させるものとしてもよい。

【0 0 3 0】

なお、足の「ユビ」を手の「指」と区別するため、特に「趾」と表記する場合がある（例えば、外反母趾等）。本願でもこの表記を採用している。また、本願でいう「足表」は、「足裏」に対応するものであり、足爪、足趾及び足甲を含む部分をいう。そして、本願でいう「第五趾」は、一般的には「足の小指」と言われるものである。

【発明の効果】

【0 0 3 1】

以上述べたように、本発明に係る下肢吐水装置によれば、皮膚に存在する感覚受容器を効果的に刺激して、より大きな快感を得ることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0 0 3 2】

本発明に係る下肢吐水装置の第 1 の実施の形態について、添付図面を参照して説明する。図 1 は、本実施形態に係る下肢吐水装置の全体構成の概要を示す図である。この実施形態に示された下肢吐水装置 1 は、大別して、使用者 P の下肢を収納する容器本体 2 と、収納された使用者 P の足を載置可能に形成された足置き台 5 と、容器本体 2 の内部に収納した下肢を指向して水を吐出する吐水手段と、この吐水手段からの吐水の指向先を移動させる吐水部指向先移動機構 2 0 と、斯かる吐水に使用される水を供給する給水手段と、これら各手段を制御する制御部 5 0 とを備える。

【0 0 3 3】

容器本体 2 は、合成樹脂等防水性のある材料で形成され、図 1 に示したように、略直方体状の箱体を成している。この容器本体 2 の内部は、隔壁 3 及び隔床 4 により、下肢を収納可能な下肢収納空間 Q と、上記給水手段、制御部等を収納する装置主要部 M とに隔てられる。

【0 0 3 4】

足置き台 5 は、隔床 4 上に突設された、左右のつま先を載置するつま先台 5 a と、左右の踵を載置する踵台 5 b とから構成される。したがって、つま先台 5 a と踵台 5 b とは、2 本の平行な棒状体が横設された形状を呈する。これらつま先台 5 a 及び踵台 5 b は、左右独立した形状としてもよい。

【0 0 3 5】

つま先台 5 a と踵台 5 b との略中央、使用者 P の足が載置された場合に土踏まずが位置する付近の装置主要部 M 内には、左右の足裏それぞれに対して吐水する 2 つの足裏ノズル 4 0 が設けられ、その先端部分は下肢収納空間 Q に露出する。また、隔床 4 の最も低い位置には、吐水に使用された水を外部へ排出するために排水口 6 が設けられる。

【0 0 3 6】

一方、使用者 P の足が載置された場合につま先が位置する付近の直上には、給水手段から供給される水が流通する足表ノズル 3 0 が、容器本体 2 の両側面間に略水平に渡され、この足表ノズル 3 0 の経路中には、使用者 P の足表を指向して吐水するノズルユニット 3 4 (図 2 参照) が適所に設けられる。この足表ノズル 3 0 は、吐水部指向先移動機構 2 0 により回動自在に制御される。この足表ノズル 3 0 と上記足裏ノズル 4 0 とが、吐水手段を構成する。

【0 0 3 7】

給水手段は、外部の給水設備 (図示せず) と接続する接続部 1 0 と、吐水に使用される水の温度を調整する温度調整部 1 1 と、吐水手段まで吐水用の水を圧送する送水ポンプ 1 2 と、吐水手段の流量を調整する流量調整部 1 3 と、これらの間を水が流通可能に連結する送水管 1 4 とを備える。

【0 0 3 8】

温度調整部 1 1 は、接続部 1 0 により接続された外部の給水管及び外部の給湯管 (図示せず) からの給水及び給湯を適度な比率で混合することにより下肢のマッサージに適温の水を供給する。或いは、接続部 1 0 により接続された外部の給水管からの給水を加熱することにより適温の水を供給する構成としてもよい。また、外部において適温に調整された水の供給を受けることも可能である。

【0 0 3 9】

送水ポンプ 1 2 は、こうして適温に調整された水を揚水し、流量調整部 1 3 を介して、吐水手段へ向けて圧送する。

【0 0 4 0】

流量調整部 1 3 は、電磁弁等により構成され、吐水手段からの流量を制御部 5 0 からの指示により可変に調整する。供給水は、この流量調整部 1 3 を経由した後、足表ノズル 3 0 及び足裏ノズル 4 0 へと分岐される。

【0 0 4 1】

また、足表ノズル 3 0 の背面の装置主要部 M 内には、容器本体 2 の上面に備えられた操作パネル 6 0 を介した使用者 P の指示に基づき、流量調整部 1 3 の電磁弁や送水ポンプ 1 2 を駆動し、また、吐水部指向先移動機構 2 0 を制御する信号を送信する制御部 5 0 が水密に取り付けられている。この制御部 5 0 は、隔壁 3 背面や隔床 4 下部に設置されてもよい。また、操作パネル 6 0 は、容器本体 2 から切り離されたりモートコントローラとして構成してもよい。

【0 0 4 2】

なお、本実施形態における足表ノズル 3 0 及び足裏ノズル 4 0 は、夫々本発明の足表吐水部及び足裏吐水部を構成する。

【0 0 4 3】

下肢吐水装置 1 の全体構成は以上のようにあり、次に、吐水手段及び吐水部指向先移動機構 2 0 について詳述する。吐水手段には、上述したように、つま先台 5 a の上部に備えられ、使用者 P のつま先から足首を指向して回動しながら吐水する足表ノズル 3 0 と、足置き台 5 中間に備えられ、使用者 P の左右の足の裏を夫々指向して揺動しながら吐水する足裏ノズル 4 0 とがある。

【0 0 4 4】

足表ノズル 3 0 には、図 2 に示すように、内部が中空の円筒に形成され送水管 1 4 の役目も果たすシャフト 3 3 の、所定の位置に、左右夫々の足に対して 3 ~ 4 個のノズルユニット 3 4 が串刺し状に設けられている。また、足表ノズル 3 0 の一端には、この足表ノズルを回動させる吐水部指向先移動機構 2 0 が接続される。ノズルユニット 3 4 は、シャフト 3 3 上で同位相の位置に、互いに平行に取り付けられる。

【0 0 4 5】

このように、複数のノズルを並列させることにより、より広い範囲に同時に吐水され、より多くの受容器を反応させることができる。特に、足のような末端部では、受容器は縦方向よりも横方向に密に存在するので、横方向に着水点を並べることにより、吐水領域内

に生じた刺激の差を受容器に効率的に感知させることができる。さらに、ノズルユニット 3 4 を、シャフト 3 3 上で位相を異ならせて配置して、各ノズルユニット 3 4 の着水点において、足表ノズル 3 0 との距離や吐水の皮膚に対する角度を相互に相違させ、吐水の当たる方向や強弱が異なった、より複雑な刺激を与えるように構成することも可能である。

【0 0 4 6】

足は、手と同様に受容器が密集する部位であり、ここに対して吐水することは、受容器の反応も大きく、快感が得られ易い。特に、足表は、足裏に比べて角質が厚くなく、足表に吐水すれば、それだけ低エネルギーで、直接的に受容器を刺激することができる。

【0 0 4 7】

足表ノズル 3 0 を駆動する吐水部指向先移動機構 2 0 は、足表ノズル 3 0 を回動させるムーブ用モータ 2 1 を備え、このムーブ用モータ 2 1 は、ギアシャーシ 2 2 に内蔵され、このモータの回転速度を減速させる減速ギア群及びカム 2 3 (図示せず) を介して、シャフト 3 3 に連結される。シャフト 3 3 は、ムーブ用モータ 2 1 の回転軸であると同時に、足表ノズル 3 0 に送水する送水管 1 4 の役目も果たす。

【0 0 4 8】

このカム 2 3 近傍には、図 3 に示すように、足表ノズル 3 0 の回転位置を検出する 2 個のスイッチ 2 4, 2 5 と、これらの中間にあって、吐水量変更の信号を発信するスイッチ 2 6 とを備える。なお、このムーブ用モータ 2 1 は、ステッピングモータ、サーボモータ、リバーサブルモータ等の正逆両方向の回転可能なモータである。また、スイッチ 2 4 ~ 2 6 は、近接センサ、光電センサ、リミットスイッチ等である。

【0 0 4 9】

カム 2 3 は、シャフト 3 3 の回転に連動して回転し、各スイッチ 2 4, 2 5 を交互に ON 又は OFF する。減速ギア群は、入力段にあるギアを介してムーブ用モータ 2 1 から印加された回転駆動力を、所定の回転速度に減速して出力段にあるギアに伝達する。ムーブ用モータ 2 1 は、制御部 5 0 の制御下で、正逆方向に所定回転速度で回転し、その回転駆動力を上記入力段にあるギアに伝達する。

【0 0 5 0】

スイッチ 2 4, 2 5 は、ON 状態となることにより回転軸の現在角度を示す電気信号を制御部 5 0 のマイコン 5 2 に出力するようになっている。図 3 は、足表ノズル 3 0 が最も高い角度にある状態 (使用者 P の足首付近を指向する状態) でのカム 2 3 の位置を示しているが、この状態ではスイッチ 6 4 が ON、スイッチ 6 5 が OFF となっている。この位置から矢印方向にカム 6 3 が回転していくと、足表ノズル 3 0 が最も低い角度にある状態 (使用者のつま先付近を指向する状態) でのカム 2 3 の位置となり、スイッチ 2 4 が OFF、スイッチ 2 5 が ON となる。

【0 0 5 1】

このように、スイッチ 2 4 が ON になると、ムーブ用モータ 2 1 の回転が足首方向からつま先方向へと反転される。この状態からスイッチ 2 5 が ON になると、ムーブ用モータ 2 1 の回転がつま先方向から足首方向へと反転される。したがって、足表ノズル 3 0 は、使用者 P のつま先から足趾、趾の付け根、甲を通過して足首方向へ、また、足首から甲、趾の付け根、足趾を通過してつま先方向へと回動しながら吐水を継続する。これにより、足表に存在する各々の受容器は、間欠的に刺激を受けるので、順応による感度の低下が起り難くなる。また、皮膚表面に対して斜めの方向からも吐水されることになるので、特に変位や面内歪み方向が異なった刺激を与えることができる。

【0 0 5 2】

この場合、足表ノズル 3 0 の吐水をスイッチの ON・OFF に連動させて、つま先から足首、足首からつま先へのいずれか一方向への回転時においてのみ吐水するように制御してもよい。或いは、スイッチの ON・OFF に関らず足表ノズル 3 0 を一定方向、例えばスイッチ 2 5 からリミットスイッチ 2 4 へ回転する方向、にのみ回転させ続け、スイッチ 2 5 が ON になれば、足表ノズル 3 0 に吐水させ、スイッチ 2 4 が ON になれば吐水を遮断する構成とし、足表ノズル 3 0 がつま先から足首の間を指向する場合のみ吐水させる構

成としてもよい。

【0053】

一方、スイッチ 2 6 は、カム 2 3 上の点 R が近傍を通過したことを検出すると、ON 信号を制御部 5 0 へと送信する。このとき、足表ノズル 3 0 の着水点は、足表上の第五趾付け根近傍にある。

【0054】

この ON 信号を受けた制御部 5 0 は、足表ノズル 3 0 が足首側からつま先側へと回転するときは、流量調整部 1 3 に対して、流量増加の指示を出し、逆に、足表ノズル 3 0 がつま先側から足首側へと回転するときにこれを検出すると、流量調整部 1 3 に対して、流量減少の指示を出す。このように、制御部 5 0 は、スイッチ 2 6 からの ON 信号を受信する毎に流量の増加・減少の指示を交互に流量調整部 1 3 に送信する。これにより、受容器が密集するつま先では、流量増加により受容器に対する刺激が強くなって、より多くの受容器を反応させることができる。

【0055】

有毛部である足表に対して、足裏は無毛部に属するので、足表とは異なった種類の受容器が存在する。したがって、足裏に吐水することにより、足表に吐水する場合とは異なった反応を得ることができる。特に、足表と足裏とを同時に刺激すれば、より複雑な反応を得ることができる。

【0056】

この足裏に対する足裏ノズル 4 0 は、足表ノズル 3 0 が電氣的に制御されて回転するのに対し、送水管 1 4 からの水圧で回転する。図 4 (a) は、送水管 1 4 からの旋回流に適した足裏ノズル 4 0 横方向断面図であり、同図 (b) は、(a) における G-G 矢視図である。

【0057】

図示するように、この足裏ノズル 4 0 は、水が流入する流入室として円筒状に形成された旋回室 4 0 4 を備え、この旋回室 4 0 4 に、送水管 1 4 と旋回室流入路 4 0 3 を経て水を供給する。旋回室流入路 4 0 3 は、ノズル管路であり、送水管 1 4 よりも通水断面積が小さく構成されており、旋回室 4 0 4 の中心軸に対して偏心して当該旋回室に接続されている。よって、旋回室流入路 4 0 3 からの水は、旋回室 4 0 4 に対してその接線方向から流入し、図中に矢印で示したように、回転する旋回流を生成する。この場合、旋回室流入路 4 0 3 の通水断面積は送水管 1 4 より小さいことから、旋回室 4 0 4 に流入する水の流速を高めることができる。

【0058】

この旋回室 4 0 4 に、吐水体 4 1 0 が組み込まれている。吐水体 4 1 0 は、水を吐出する吐水口 4 1 1 を備えた小径円柱の吐水部位 4 1 0 a と、この吐水部位に連続した大径円柱の受力部位 4 1 2 とを有する。この受力部位 4 1 2 は、旋回室 4 0 4 内に位置して上記の旋回流から後述の種々の力を受け、吐水体 4 1 0 の後述する首振り公転駆動等に関与する。受力部位 4 1 2 は、横方向に貫通する給水管路 4 1 3 を備え、この給水管路 4 1 3 から、旋回室 4 0 4 内の水を吐水口 4 1 1 に導く。給水管路 4 1 3 は、受力部位 4 1 2 に十字に交差して開けられており、この給水管路 4 1 3 の通路断面積の総和は、吐水口 4 1 1 より広い。よって、給水管路 4 1 3 から吐水口 4 1 1 に水が導かれる際には、面積の大小により、水の整流がなされるので、吐水口 4 1 1 からの吐水は安定する。

【0059】

吐水体 4 1 0 は、旋回室 4 0 4 の開口上部に設けられたシール部 4 1 6 に吐水部位 4 1 0 a を内接させた状態で挿入・支持されており、受力部位 4 1 2 を旋回室 4 0 4 内のほぼ中央に垂下させている。したがって、旋回室流入路 4 0 3 から旋回室 4 0 4 に水が流入すると、この水は、旋回室 4 0 4 の内周壁面に沿った受力部位 4 1 2 周りの旋回流を引き起こす。

【0060】

円筒状の旋回室 4 0 4 の内径に対して、受力部位 4 1 2 の外径は、例えば、約 4 0 % と

することができる。また、受力部位 4 1 2 の外径を旋回室 4 0 4 の内径の約 3 5 ~ 8 0 %、好ましくは約 4 0 ~ 7 0 % とすることができる。

【0 0 6 1】

吐水体 4 1 0 を上記のように支持するシール部 4 1 6 は、Oリングやシールリング等の弾性体で構成されており、図示するように、吐水口 4 1 1 を旋回室 4 0 4 の外部に臨ませた状態で、吐水体 4 1 0 を支持する。しかも、このシール部 4 1 6 は、弾性体であることから、吐水体 4 1 0 を支持した上で、受力部位 4 1 2 を旋回室 4 0 4 内において各方向に傾斜可能とすると共に、この受力部位 4 1 2 を傾斜した姿勢で首振り可能とする。また、シール部 4 1 6 が弾性体であることから、吐水体 4 1 0 は、旋回室 4 0 4 内部で吐水体 4 1 0 自身が中心軸を中心に回転する自転や、シール部 4 1 6 による支持箇所を頂点として円錐状に回転を行なう公転等が自在に行なえるようになっている。これら自転や公転は、受力部位 4 1 2 と上記の旋回流で引き起こされる。

【0 0 6 2】

旋回室 4 0 4 の上壁は、図示するように吐水体 4 1 0 の吐水部位 4 1 0 a の側で小径とされたテーパガイド部 4 1 5 とされている。このテーパガイド部 4 1 5 は、受力部位 4 1 2、延いては吐水体 4 1 0 の最大傾斜角度を規制する。

【0 0 6 3】

さらに、図 1 に示したように、足表ノズル 3 0 の背面の装置主要部 M 内には、水から遮断された状態で制御部 5 0 が設けられている。この制御部 5 0 には、下肢吐水装置 1 の制御の中枢を担う制御回路の電子部品が実装されている。

【0 0 6 4】

この制御部 5 0 は、図 5 に示すように、マイコン（マイクロコンピュータ）5 2 を備え、このマイコン 5 2 に下肢吐水装置 1 の駆動・制御に関する処理を実行させる手順を記載したプログラムを与えることで、かかる駆動・制御を実現するための手段の一部が機能的に実現されるようになっている。このマイコン 5 2 のメモリ（図示せず）には、かかるプログラムが予め格納されている。

【0 0 6 5】

また、制御部 5 0 には、マイコン 5 2 の周辺回路及びインターフェースとして各種の回路が同一の制御基板上に実装されている。この回路には、A/Dコンバータ 5 3、及び駆動回路 5 4 ~ 5 6 が含まれる。この各種の回路は、下肢吐水装置 1 内の各種の検出手段及び駆動手段と電氣的に繋がっており、検出手段で検出された信号を受信・変換してマイコン 5 2 に送るとともに、マイコン 5 2 の処理により出力された制御信号を受信・変換して駆動手段に出力するようになっている。

【0 0 6 6】

これを具体的に説明すると、温度調整部 1 1 には、給湯温度を検出する検出手段としての給湯サーミスタ（図示せず）が設けられており、この給湯サーミスタの検出信号が A/Dコンバータ 5 3 に送られる。

【0 0 6 7】

また、吐水部指向先移動機構 2 0 にはスイッチ 2 4 ~ 2 6 が設けられ、これらスイッチ 2 4 ~ 2 6 の ON・OFF 信号が直接マイコン 5 2 に送られる。

【0 0 6 8】

一方、マイコン 5 2 から制御指令を受ける駆動回路 5 4 ~ 5 6 は、夫々その駆動信号を送水ポンプ 1 2、流量調整部 1 3 の電磁弁、吐水部指向先移動機構 2 0 のムーブ用モータ 2 1 に出力するようになっている。

【0 0 6 9】

また、制御部 5 0 には、操作パネル 6 0 が接続されており、これにより、使用者 P が行った操作パネル 6 0 に対する操作情報がマイコン 5 2 に送信されるようになっている。

【0 0 7 0】

使用者 P が、操作パネル 6 0 上の「スタート/ストップ」ボタンを押すと、この指示によりマイコン 5 2 は、送水ポンプ 1 2 を作動させる。これにより、温度調整部 1 1 内の水

は送水管 14 へと送水され、送水管 14 の分岐部分に至ると足裏ノズル 40 と足表ノズル 30 とに分岐され、夫々の吐水ノズルから吐水される。

【0071】

こうして吐水が開始された足裏ノズル 40 における吐水の様子と、その挙動について説明する。図 6 は、旋回室 404 に水が流入してからの受力部位 412 の挙動とこの受力部位 412 にかかる力の様子を時間経過に沿って説明する説明図である。同図において、旋回室流入路 403 の連通部での流速を U_{in} 、旋回室流入路 403 の開口の延長線上にある周壁部位 404a での流速を U_a 、当該部位に対向する周壁部位 404b における流速を U_b 、受力部位 412 に作用する揚力を F_L 、抗力を F_D とそれぞれ表した。

【0072】

これらの作用関係から分かるように、受力部位 412 は、旋回室 404 における水の旋回流に応じて、傾斜姿勢のままで首振り公転する。

【0073】

図 7 は、受力部位 412 がこうした挙動を採ることによって得られる吐水の様子を説明する図である。同図に表したように、吐水体 410 が首振り公転を起こすと、吐水口 411 は、吐水体 410 の首振り公転に伴い吐水方向を変えながら公転する。よって、吐水口 411 は、螺旋状に拡大した軌道を描きながら水を吐水し、その結果として、円錐状の公転吐水を実現する。したがって、吐水軌跡を、吐水口 411 の軌跡よりはるかに大きい軌跡の円錐状の公転吐水の軌跡とし、広範囲に亘って水を吐出できる。

【0074】

したがって、この足裏ノズル 40 によれば、ノズル自体をモータなどにより駆動させることなく円錐状の公転吐水を実現でき、これにより、広範囲にわたる着水が得られる。着水点が広範囲に亘って変化することにより、各受容器は間欠的な吐水を受けるため、刺激に対する順応を防止でき、高いマッサージ効果が得られる。特に、足趾裏、湧泉（足の裏の中央から少しつま先側に寄った窪みの部分）、土踏まずは、足裏において比較的角質が薄い部位であり、吐水の範囲にこれらを含めれば、効果的に受容器を反応させることができる。

【0075】

また、この足裏ノズル 40 の構成を、足表ノズル 30 の各ノズルユニット 34 に採用すれば、吐水部指向先移動機構 20 によるつま先から足首にかけての着水点の長軸方向での大きな移動に加え、足幅方向の移動及びより細かな揺動が得られ、より複雑微妙な刺激を得ることができる。

【0076】

この足裏ノズル 40 の回転は、本実施形態では、水流により機械的に駆動されるので、吐水される期間中自動的に継続して行われるが、これを電磁氣的に操作することにより、回転、停止を選択できるように構成することも可能である。

【0077】

次に、足表ノズル 30 の動作について、図 8 に示すフローチャートを参照して説明する。使用者 P により、操作パネル 60 の「スタート/ストップ」ボタンが最初に押されると（ステップ S101）、マイコン 52 は、足表ノズル 30 を初期位置、例えば最下端を指向する向き、言い換えれば、足表ノズル 30 が使用者 P のつま先を指向する位置、に移動させるとともに（ステップ S102）、送水ポンプ 12 を作動させる（ステップ S103）。

【0078】

それとともに、マイコン 52 は制御部 50 のメモリから、足表ノズル 30 の動作を制御するためのムーブ・モードのプログラムを読み出す（ステップ S104）。このムーブ・モード・プログラムは、ムーブ用モータ 21 に指示を出して、足表ノズル 30 を一定の速度で駆動させる（ステップ S105）。

【0079】

このムーブにより、足表ノズル 30 は、プログラムの指示に従って、吐水しながら、シ

シャフト 33 の回転に伴いその吐水先を移動させていく。初期位置がつま先側に設定されている場合は、流量調整部 13 の電磁弁は全開状態にあり、最大の流量で吐水される。

【0080】

このように、つま先から足首へと吐水の指向先を移動させて、シャフト 33 がスイッチ 26 を ON にする位置に至達すると（ステップ S106）、スイッチ 24 から信号を受けたマイコン 52 は、流量調整部 13 に指示を送出して電磁弁を絞らせる（ステップ S107）。これにより、足首近傍においては、つま先とは異なった強さの刺激が与えられ、したがって使用者 P は、異なった快感を得ることができる。

【0081】

足表ノズル 30 が回転を続け、シャフト 33 がスイッチ 24 を ON にする位置に到達すると（ステップ S108）、マイコン 52 は、シャフト 33 の回転の向きを変えるようムーブ用モータ 21 に信号を送出し（ステップ S109）、吐水を継続する。

【0082】

シャフト 33 が、再度スイッチ 26 を ON にする位置に到達すると（ステップ S110）、スイッチ 26 から信号を受けたマイコン 52 は、流量調整部 13 に指示を送出して電磁弁を全開させる（ステップ S111）。これにより、受容器が足首側よりも密集するつま先側では、より高密度の吐水を行うことができる。

【0083】

そして、シャフト 33 がスイッチ 25 をオンにする位置に至ると（ステップ S112）、回転の向きを再度逆転させる（ステップ S113）。

【0084】

足表ノズル 30 は、この動作を操作パネル 60 の「スタート/ストップ」ボタンが再度押されて終了の指示が出されるまで繰り返し行う（ステップ S114：No）。この動作により、つま先から足首に至るまでの受容器を網羅することができ、より広い範囲の受容器を刺激することができる。また、各受容器は間欠的な刺激を受けるので順応により反応が鈍くなることを防止することができる。

【0085】

メモリに記憶されたプログラムが異なれば、この動作も異なったものとなる。例えば、足首側からつま先側へと回転する間には吐水を停止させることも可能であり、或る特定の位置で停止し、一定の時間その部位に集中的に吐水を行った後、回転を再開するように指示するプログラムを搭載してもよい。また、つま先から第五趾の付け根の間を往復し、両端で吐水を止めるようにすることも可能である。さらに、足表ノズル 30 の回転速度を変化させるようにすることもできるし、複数のプログラムの中から選択できるようにすることも可能である。

【0086】

さらに本実施形態においては、足表ノズル 30 がつま先側に吐水する場合と、足首側に吐水する場合とで流量を変化させたが、吐水先に拘わらずに流量を周期的に、或いはランダムに変動する構成とすることも可能である。或いは、吐水量が多い領域、少ない領域を交互に設けるなど、着水点の位置に応じて吐水量を変動させることもできる。このような吐水形態の変化によっても、複雑な皮膚感覚を実現し、順応を防止することができる。また、足裏ノズル 40 も、足表ノズル 30 と共通の流量調節部 13 を用いているため、足表側と同時に足裏側の流量も変動し、足裏に対しても変化に富んだ刺激を付与することができる。

【0087】

そして、使用者 P が、「スタート/ストップ」ボタンを押すと（ステップ S114：Yes）、マイコン 112 は、送水ポンプ 12 を停止させて、吐水を終了させる（ステップ S115）。なお、以上の工程は、マイコン 52 によらず、シーケンサによって制御することも可能である。

【0088】

図 9 に示すように、足表ノズル 30 は、吐水部指向先移動機構 20 を介して、使用者 P

のつま先直上の比較的近い位置に設置される。これにより、つま先側に吐水するときは、近い位置から、且つ皮膚表面に対して直角に近い角度 α で吐水されるので、つま先の受容器に与える圧力すなわち刺激も比較的大きいものとなる。これに対し、足首側に吐水するときは、遠い位置から、且つ皮膚表面に対して小さい角度 β で吐水されるので、足首の受容器に与える圧力も比較的小さい。これにより、受容器の密集する部分では大きな刺激を与えてより大きな快感を得られるとともに、その他の部分に吐水するときはこの刺激を弱めて順応を防止することができる。

【0089】

本実施形態においては、吐水部指向先移動機構 20 として、足表ノズル 30 を回動させるムーブ用モータ 21 を備え、このムーブ用モータ 21 は、このモータ 21 の回転速度を減速させる減速ギア 71 群及びカム 23 を介して、シャフト 33 に連結されるギア駆動機構によるものを用いて説明した。これを模式的に図示したものが図 10 である。この機構によれば、ステッピングモータ、サーボモータ、リバーサブルモータ等の正逆両方向の回転可能なモータと、スイッチを組み合わせることで、任意の区間で足表ノズル 30 を回動させることができる。

【0090】

もっとも、吐水部指向先移動機構 20 は、このギア駆動機構に限られず、種々の機構で構成することが可能である。以下に幾つかの変形例について説明する。

【0091】

図 11 (a) に示すのは、足表ノズル 30 のシャフト 33 の一端にムーブ用モータ 21 を直結させたダイレクト駆動機構によるものである。この機構ではモータ 21 とシャフト 33 の間に仲介物がなく、シンプルな構成とすることができる。スイッチ用のカム 23 は、モータ 21 とシャフト 33 との間に挿入される。

【0092】

図 11 (b) に示すのは、本実施形態におけるギア 71 に替えて、ベルト 72 を用いたベルト駆動機構である。この場合、カム 23 は、モータ 21 側のドラム 73 又はシャフト 33 側の何れに設けてもよい。同様に、図 11 (c) に示すのは、本実施形態におけるギア 71 に替えて、リンク 74 を用いたリンク駆動機構である。これら図 11 (a) ~ (c) の機構で用いられるムーブ用モータ 21 は、ステッピングモータ、サーボモータ、リバーサブルモータ等の正逆両方向の回転可能なモータである。

【0093】

図 12 では、ムーブ用モータ 21 として、逆回転ができない DC ブラシレスモータ等を使用する場合の例を示す。図 11 (a) に示すのは、スライダークランク機構であり、モータ 21 の回転に伴ってクランク 75 がガイド 76 に沿って前進後退し、足表ノズル 30 は支点ガイド 77 を支点として首振り動作を行う。

【0094】

図 12 (b) には、ギアスライド機構を示す。ギア 71 の一部に設けられた歯と、スライドバーの一部に設けられた歯とが歯合している間は、スライドバー 78 はギア 71 の回転に伴って上方へと摺動し、足表ノズル 30 は支点ガイド 77 を支点として下方へと首振り動作を行う。一方、スライドバー 78 が上昇しきって、ギアの歯とスライドバーの歯とが歯合しなくなると、スライドバー 78 は自重によりガイド 76 に沿って滑り落ち、足表ノズル 30 は支点ガイド 77 を支点として上方へと首振り動作を行う。

【0095】

図 12 (c) には、リンク機構を示す。リンク 79 の足表ノズル 30 側の端部にはルーズホール 80 が穿設され、一方、シャフト 33 の端部には、このルーズホール 80 に嵌合された突起 81 が凸設される。そして、モータ 21 の回転に伴い、この突起 81 がルーズホール 80 の端から端へと摺動し、足表ノズル 30 はこの区間内において首振り動作を行う。

【0096】

これら図 12 に示した場合では、足表ノズル 30 の回動動作が純粹に機械的に行われ、

スイッチ等が不要となる。ただし、回動の過程において、流量を変化させるものにあつては、位置検出用のスイッチが必要となる。

【0097】

さらに、吐水部指向先移動機構20として電力を使用しない例を、図13に示す。この例では、送水管14内の一部を膨出させ、そこに側面にギア83を有する水車82を設け、このギア83と、クランク84が接続されたギア85とを噛み合わせて、モータ21に代えて水流によりクランク84を摺動させるものである。

【0098】

また、本実施形態においては、流量の調整に、電磁弁の開度を調整する方法を用いたが、流量調整はこれに限られず、例えば、揚水ポンプの電圧や巻線タップを切り替えることによっても行うことができる。或いは、全てのノズルユニット34から吐水する場合と幾つかのノズルユニット34を閉止する場合とを切り替えることによつて行うように構成することも可能である。このようにポンプの吐水圧を切り替えることにより、足裏、足表ノズルの吐水圧を同時に変化させることができる。

【0099】

次に、本発明に係る下肢吐水装置の第2の実施形態について、図を参照して説明する。本実施形態の下肢吐水装置1Aは、図14に示すように、吐水部指向先移動機構20としてスライド方式を採用する点で、回動方式を採用する第1の実施形態におけるものと相違し、他の構成は第1の実施形態と実質的に同じであり、同じ符号を付して説明を省略する。

【0100】

本実施形態に係る吐水部指向先移動機構20は、図15に模式的に示すように、足表ノズル30を上下にスライドさせるムーブ用モータ21と、このモータ21の回転軸に直結されたボールネジ27と、ボールネジ27に摺動自在に外挿された足表ノズル30と、このボールネジ27の他端を固定するストッパ28と、モータ21及びストッパ28を接続するガイド29とを備えるボールネジスライダー機構として構成される。

【0101】

ムーブ用モータ21は、ステッピングモータ、サーボモータ、リバーサブルモータ等の正逆両方向の回転可能なモータである。

【0102】

足表ノズル30は、ノズルユニット34を備えるシャフト33の背面に、吐水部指向先移動機構20Aとの接合部30aが取り付けられる。この接合部30aには、雌ねじが刻まれた孔が穿設され、この孔がボールネジ27に外挿螺合される。また、ガイド29は、この足表ノズル30がボールネジ27回りに回転するのを防止する役目も果たしている。

【0103】

ボールネジスライダー機構には、さらに、モータ21側端部及びストッパ28端部に、足表ノズル30に対向してスイッチ24A、25Aが備えられる。スイッチ24A、25Aは、ON状態になることにより足表ノズル30の現在位置を示す電気信号を制御部50のマイコン52に出力するようになっている。このON信号を受けたマイコン52は、モータ21に対して回転を逆にするよう指示を出す。これにより、足表ノズル30はモータ21とストッパ28との間の往復運動を繰り返す。

【0104】

また、ボールネジスライダー機構は、ガイド29の所定の位置に、足表ノズル30に対向してスイッチ26Aが備えられる。スイッチ26Aは、足表ノズル30がこの近傍を通過したことを検出すると、ON信号を制御部50のマイコン52へと送信する。

【0105】

このON信号を受けたマイコン52は、足表ノズル30が足首側からつま先側へとスライドするときは、流量調整部13に対して、流量増加の指示を出し、逆に、足表ノズル30がつま先側から足首側へとスライドするときにこれを検出すると、流量調整部13に対して、流量減少の指示を出す。このように、マイコン52は、スイッチ26AからのON

信号を受信する毎に流量の増加・減少の指示を交互に流量調整部に送信する。これにより、受容器が密集するつま先では、流量増加により受容器に対する刺激が強くなって、より多くの受容器を反応させることができる。

【0106】

本実施形態に係る下肢吐水装置 1 A においても、マイコン 5 2 のメモリに記憶されたプログラムを変更すれば、異なった動作を行わせることができる。例えば、足首側からつま先側へと移動する間には吐水を停止させることも可能であり、或る特定の位置で停止し、一定の時間その部位に集中的に吐水を行った後、移動を再開するように指示するプログラムを搭載してもよい。また、つま先から第五趾の付け根の間を往復移動し、両端で吐水を止めるようにすることも可能である。さらに、足表ノズル 3 0 の移動速度を変化させるようにすることもできるし、複数のプログラムの中から選択できるようにすることも可能である。

【0107】

さらに本実施形態においては、足表ノズル 3 0 がつま先側に吐水する場合と、足首側に吐水する場合とで流量を変化させたが、吐水先に拘わらずに流量を周期的に、或いはランダムに変動する構成とすることも可能である。或いは、吐水量が多い領域、少ない領域を交互に設けるなど、着水点の位置に応じて吐水量を変動させることもできる。このような吐水形態の変化によっても、複雑な皮膚感覚を実現し、順応を防止することができる。また、足裏ノズル 4 0 も、足表ノズル 3 0 と共通の流量調節部 1 3 を用いているため、足表側と同時に足裏側の流量も変動し、足裏に対しても変化に富んだ刺激を付与することができる。

【0108】

なお、このスイッチ 2 6 A は、例えば近接センサ、光線センサ、リミットスイッチ等である。また、本実施形態では、マイコン 5 2 による制御を示したが、この他にシーケンサによる制御とすることもできる。

【0109】

このボールネジスライダー機構は、図 1 5 に示したように、つま先付近におけるノズルユニット 3 4 の先端から着水点までの距離 d_1 が、足首付近における距離 d_2 から徐々に小さくなるような傾斜をつけて容器本体 2 に設置される。したがって、つま先側に吐水するときは、近い位置から吐水されるので、つま先の受容器に与える圧力すなわち刺激も比較的大きいものとなる。これに対し、足首側に吐水するときは、遠い位置から吐水されるので、足首の受容器に与える圧力も比較的小さい。これにより、受容器の密集する部分では大きな刺激を与えてより大きな快感を得られるとともに、その他の部分に吐水するときはこの刺激を弱めて順応を防止することができる。

【0110】

もっとも、吐水部指向先移動機構 2 0 A は、このボールネジスライダー機構に限られず、種々の機構で構成することが可能である。以下に幾つかの変形例について説明する。

【0111】

図 1 6 (a) に示すのは、本実施形態のボールネジ 2 7 に替えてベルト 8 3 を用いたものである。これにより、ベルト 8 3 に固設された足表ノズル 3 0 は、モータ 2 1 とストッパ 2 8 との間を往復運動することができる。

【0112】

図 1 6 (b) に示すのは、本実施形態におけるボールネジ 2 7 に替えて、クランクを用いたスライダークランク機構である。クランク 7 5 がガイド 7 6 に案内されて伸縮し、足表ノズル 3 0 は、ドラム 7 3 の直径分だけスライドすることができる。この場合、カム 2 3 は、モータ 2 1 側のドラム 7 3 又はシャフト 3 3 側の何れに設けてもよい。

【0113】

図 1 6 (c) には、ギアスライド機構を示す。ギア 7 1 の一部に設けられた歯と、スライダバー 7 8 の一部に設けられた歯とが歯合している間は、スライダバーはギア 7 1 の回転に伴って上方へと摺動し、これに伴って足表ノズル 3 0 も上方へと移動する。一方、ス

ライドバー 78 が上昇しきって、ギア 71 の歯とスライドバー 78 の歯とが歯合しなくなると、スライドバー 78 は自重によりガイド 76 に沿って滑り落ち、足表ノズル 30 も下方へと移動する。

【0114】

図 16 (b) 及び (c) では、ムーブ用モータ 21 として、逆回転ができない DC ブラシレスモータ等を使用することができる。これらの場合、足表ノズル 30 のスライド動作が純粹に機械的に行われ、スイッチ等が不要となる。ただし、回動の過程において、流量を変化させるものにあつては、位置検出用のスイッチが必要となる。

【0115】

さらに、この吐水部指向先移動機構 20 A として電力を使用しない一例を、図 17 に示す。この例は、送水管 14 内の一部を膨出させ、そこに側面にギア 83 を有する水車 82 を設け、このギア 83 と、クランク 84 が接続されたギア 85 とを噛み合わせて、モータ 21 に代えて水流によりクランク 84 を摺動させるものである。

【0116】

水力を使用する吐水部指向先移動機構 20 A の他の例として、水圧駆動機構を図 18 に模式的に示す。この例では、足表ノズル 30 は伸縮自在な多段のシリンダ 85 により支持され、このシリンダ 85 内には、電磁式三方弁 86 を介して、送水管 14 からの水が充填される。この電磁三方弁 86 は、送水側弁 86 a、シリンダ側弁 86 b、及び排水側弁 86 c を有している。

【0117】

足表ノズル 30 を上昇させるときは、マイコン 52 の指示により、送水側弁 86 a 及びシリンダ側弁 86 b は開かれ、排水側弁 86 c は閉じられる。このとき足表ノズル 30 は、シリンダ 86 内に充填された水の圧力により押し上げられる。逆に、足表ノズル 30 を下降させるときは、マイコン 52 の指示により、排水側弁 86 c 及びシリンダ側弁 86 b は開かれ、送水側弁 86 a は閉じられる。このときシリンダ 85 内の水は足表ノズル 30 の自重に押されて排水されて、足表ノズル 30 は下降する。

【0118】

以上に説明した実施態様は説明のためのものであり、本発明の範囲を制限するものではない。したがって、当業者であればこれらの各要素もしくは全要素をこれと均等なものによって置換した実施態様を採用することが可能であるが、これらの実施態様も本発明の範囲に含まれる。

【0119】

上記の実施形態においては、使用者の足を収納する容器本体 2 を備え、使用者 P はこの容器本体 2 内部に足を収納して吐水を受ける例を用いて説明した。しかし、この容器本体 2 を備えず、足表ノズル吐水部 30 が吐水部指向先移動機構 20 を介して、例えば図 19 に示すように、浴室等の内部に設けられたカウンタ 90 の下に、浴室と一体に組み込まれた構成とすることもできる。この例では、足表ノズル 30 及び吐水部指向先移動機構 20 は、カウンタ 90 下面に吊設された 2 つの挟持具 91、91 に両端を挟持されて取り付けられる。

【図面の簡単な説明】

【0120】

【図 1】 第 1 の実施形態に係る下肢吐水装置の全体構成の概要を示す図。

【図 2】 足表ノズルと足裏ノズルを示す平面図。

【図 3】 足表ノズル駆動部のカムとリミットスイッチとの関係を示す説明図。

【図 4】 (a) は、旋回流に適した足裏ノズル横方向断面図、(b) は、(a) における G-G 矢視図。

【図 5】 電氣的な系統を示すブロック図。

【図 6】 足裏ノズルの挙動について説明する図。

【図 7】 足裏ノズルの吐水の様子を説明する図。

【図 8】 下肢吐水装置のマイコンによって実行される足表ノズルの吐水処理を示す概

略フローチャート。

【図 9】吐水部移動先移動機構と使用者の足との位置関係を説明する図。

【図 10】第 1 の実施形態に係る吐水部指向先移動機構であるギア駆動機構を模式的に示す図。

【図 11】吐水部指向先移動機構の変形例を示すものであり、(a) はダイレクト駆動機構、(b) はベルト駆動機構、(c) はリンク機構を示す図。

【図 12】吐水部指向先移動機構の他の変形例を示すものであり、(a) はスライダークランク機構、(b) はギアスライド機構、(c) はリンク機構を示す図。

【図 13】吐水部指向先移動機構の電力によらない変形例として水車駆動機構を示す図であり、(a) は縦断面図、(b) は横断面図。

【図 14】第 2 の実施形態に係る下肢吐水装置の全体構成の概要を示す図。

【図 15】第 2 の実施形態に係る吐水部指向先移動機構であるボールネジスライダー機構を模式的に示す図。

【図 16】第 2 の実施形態に係る吐水部指向先移動機構の変形例を示すものであり、(a) はベルトスライダー機構、(b) はスライダークランク機構、(c) はギアスライド機構を示す図。

【図 17】第 2 の実施形態に係る吐水部指向先移動機構の電力によらない変形例として水車駆動機構を示す図であり、(a) は縦断面図、(b) は横断面図。

【図 18】第 2 の実施形態に係る吐水部指向先移動機構の電力によらない変形例として水圧駆動機構を説明する図。

【図 19】浴室内に一体に組み込まれた下肢吐水装置の例を示す図。

【図 20】皮膚の感覚受容器の分類をまとめた表。

【図 21】身体各部位の 2 点間識別閾をまとめた表。

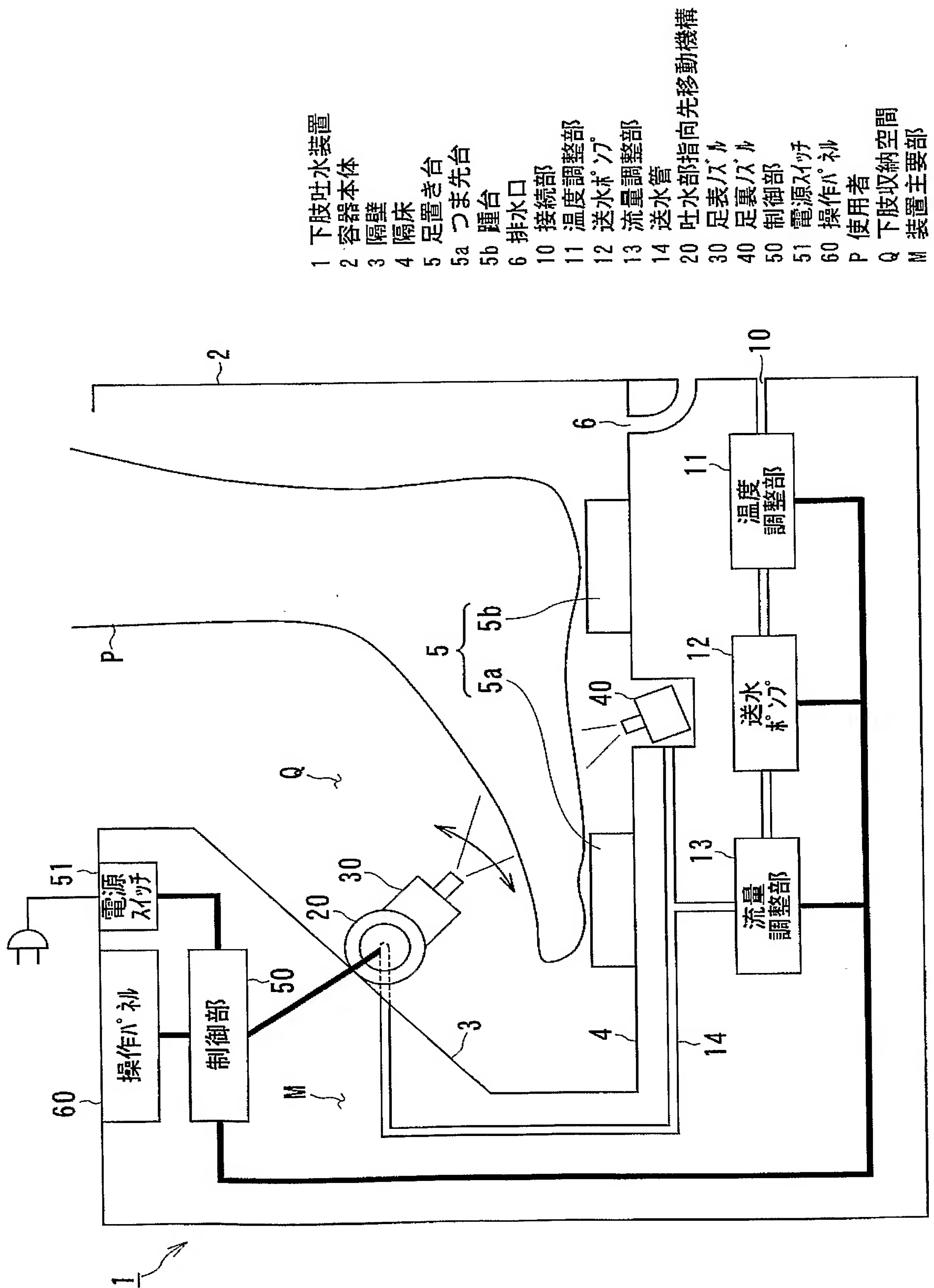
【符号の説明】

【0121】

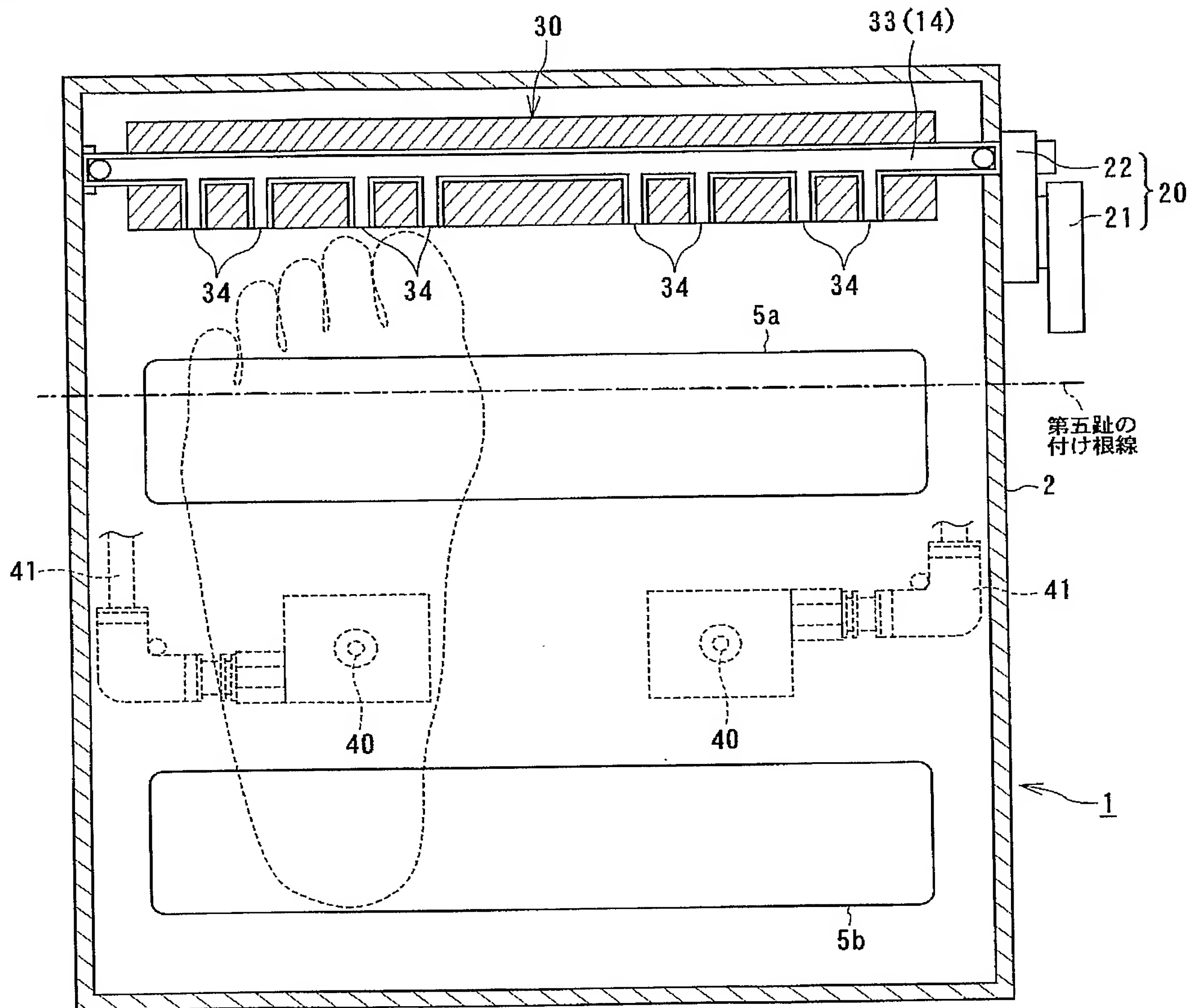
- 1, 1A 下肢吐水装置
- 2 容器本体
- 3 隔壁
- 4 隔床
- 5 足置き台
- 5a つま先台
- 5b 踵台
- 6 排水口
- 10 接続部
- 11 温度調整部
- 12 送水ポンプ
- 13 流量調整部
- 14 送水管
- 20, 20A 吐水部指向先移動機構
- 21 ムーブ用モータ
- 22 ギアシャーシ
- 23 カム
- 24, 24A, 25, 25A, 26, 26A スイッチ
- 27 ボールネジ
- 28 ストップ
- 29 ガイド
- 30 足表ノズル
- 30a 接合部
- 33 シャフト
- 34 ノズルユニット

4 0 足裏ノズル
4 0 2 通水路
4 0 3 旋回室流入路
4 0 4 旋回室
4 1 0 吐水体
4 1 0 a 吐水部位
4 1 1 吐水口
4 1 2 受力部位
4 1 3 給水管路
4 1 5 テーパガイド部
4 1 6 シール部材
5 0 制御部
5 1 電源スイッチ
5 2 マイコン
5 3 A/Dコンバータ
5 4 ~ 5 6 駆動回路
6 0 操作パネル
7 1, 8 3, 8 5 ギア
7 2, 8 3 ベルト
7 3 ドラム
7 4 リンク
7 5、8 4 クランク
7 6 ガイド
7 7 支点ガイド
7 8 スライドバー
7 9 リンク
8 0 ルーズホール
8 1 突起
8 2 水車
8 5 シリンダ
8 6 電磁三方弁
8 6 a 送水側弁
8 6 b シリンダ側弁
8 6 c 排水側弁
9 0 カウンタ
9 1 挟持具
P 使用者
Q 下肢収納空間
M 装置主要部

【書類名】 図面
【図 1】

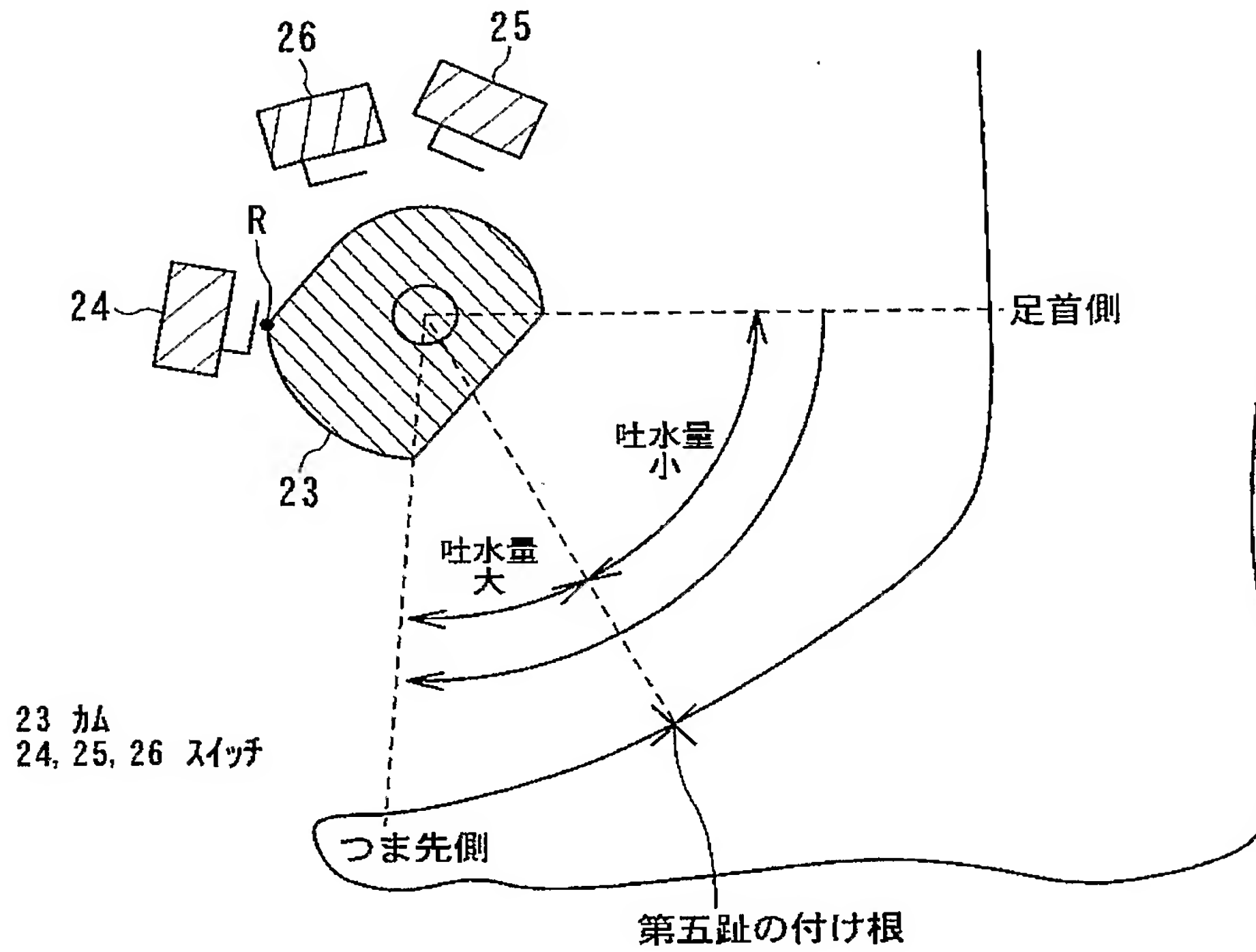


【図 2】



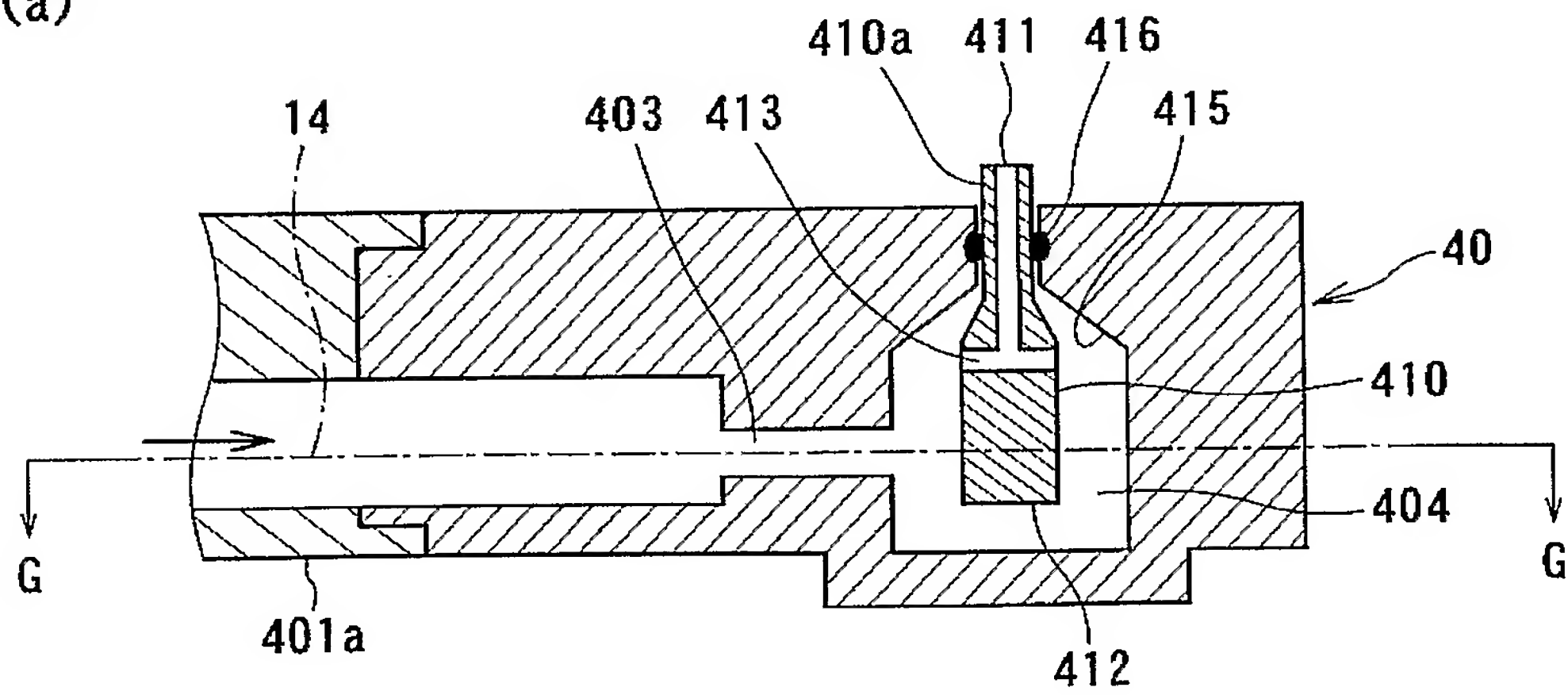
- 21 ムーブ用モータ
- 22 ギアシャフト
- 33 シャフト
- 34 ノズルユニット

【図 3】

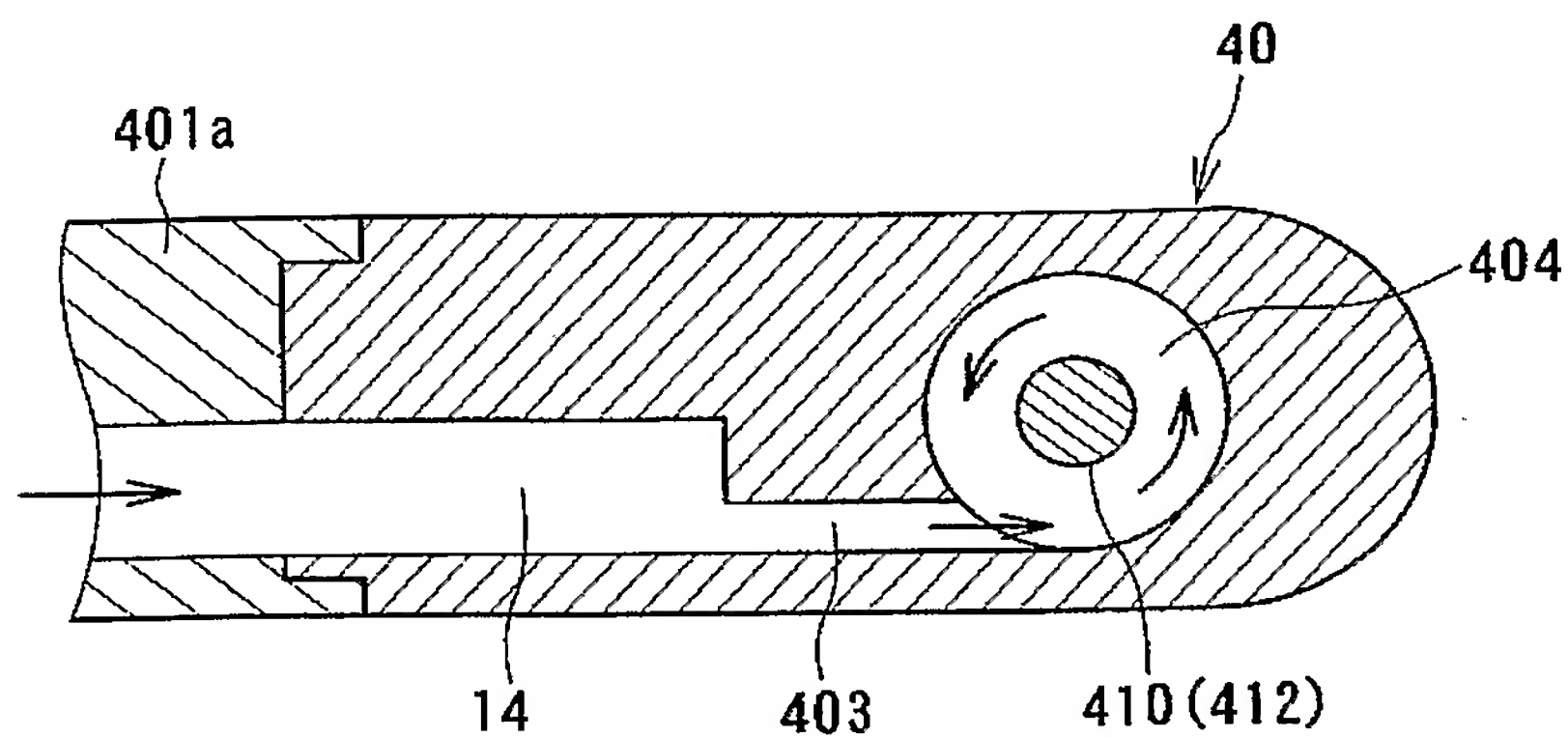


【図 4】

(a)

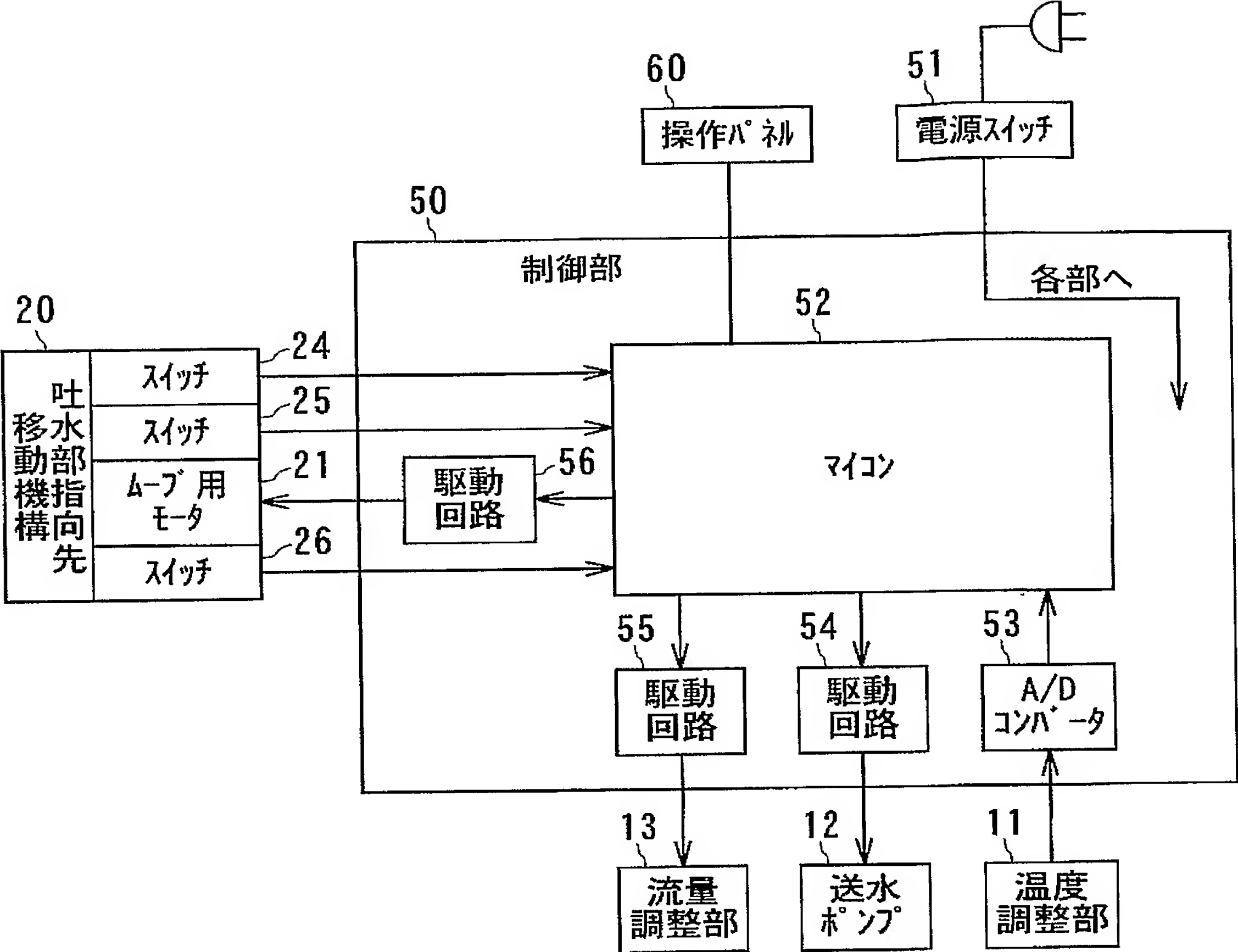


(b)

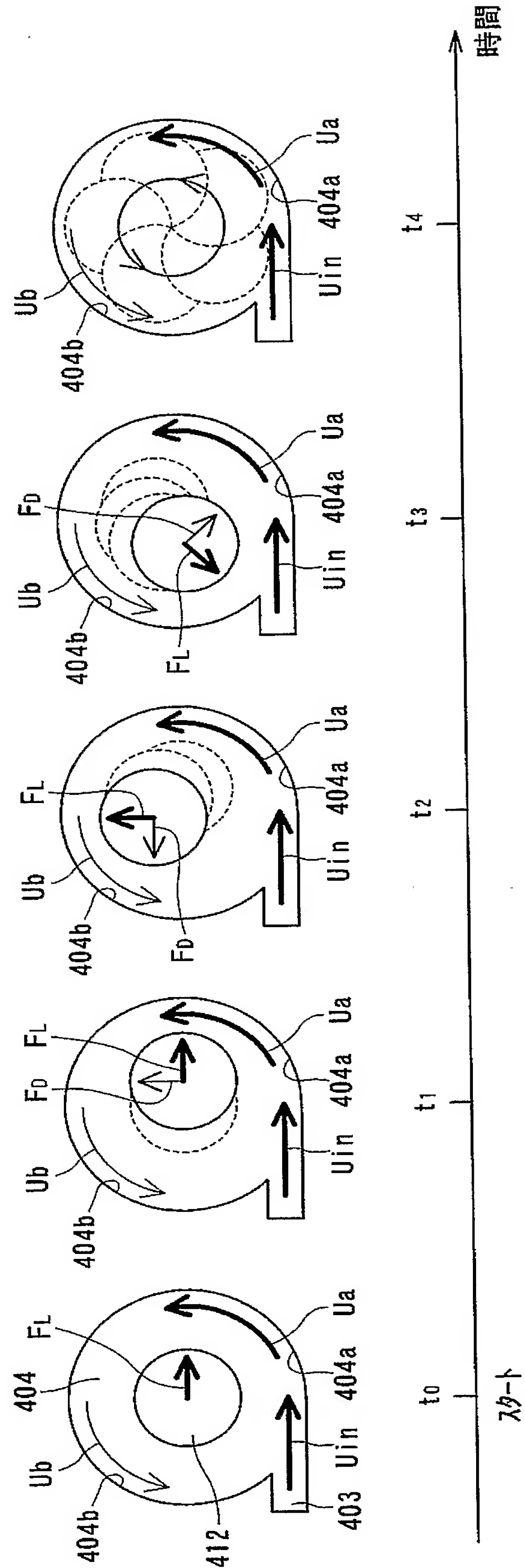


- 403 旋回室流入路
- 404 旋回室
- 410 吐水体
- 410a 吐水部位
- 411 吐水口
- 412 受力部位
- 413 給水管路
- 415 テーパー部
- 416 シール部材

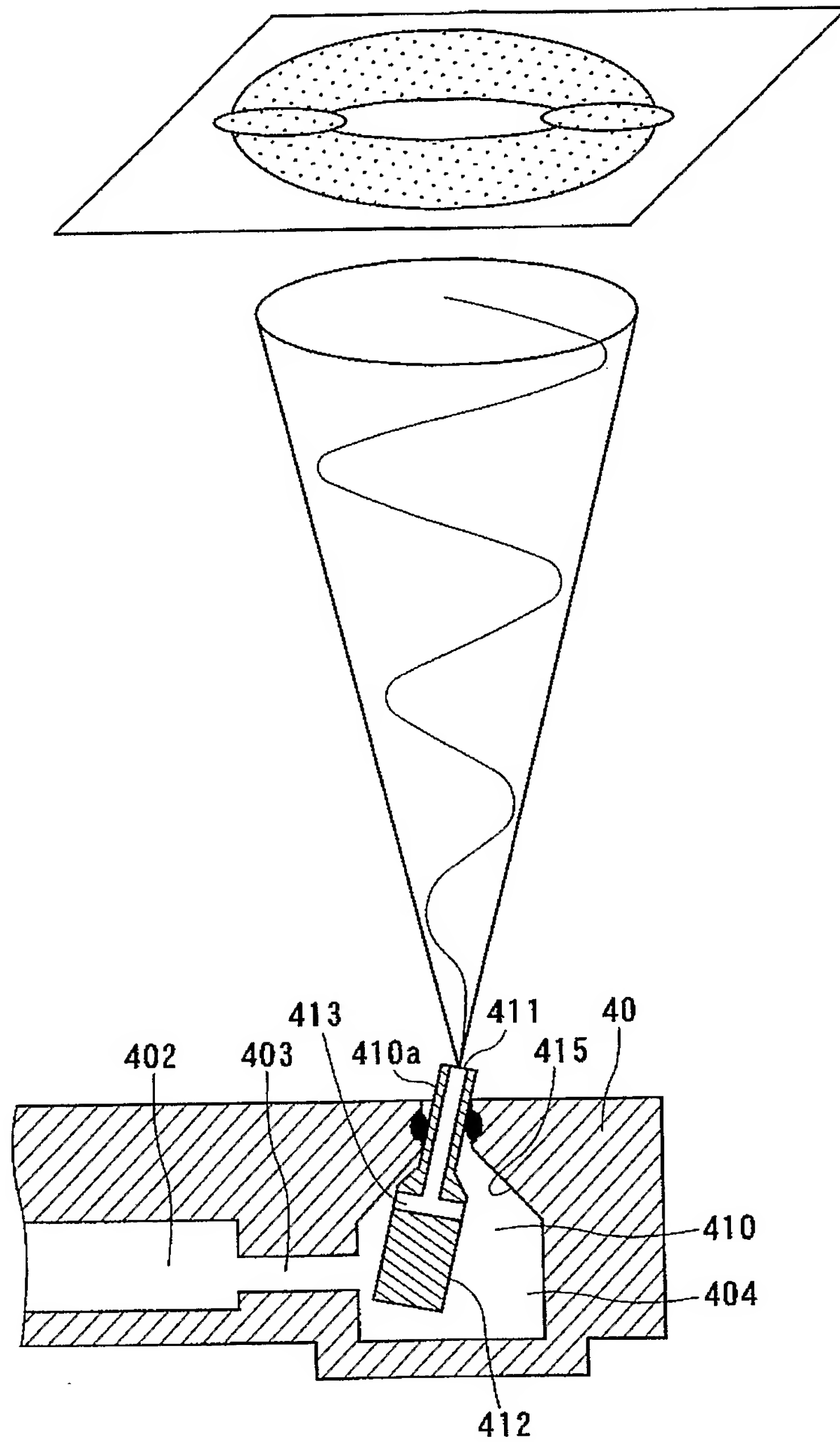
【図 5】



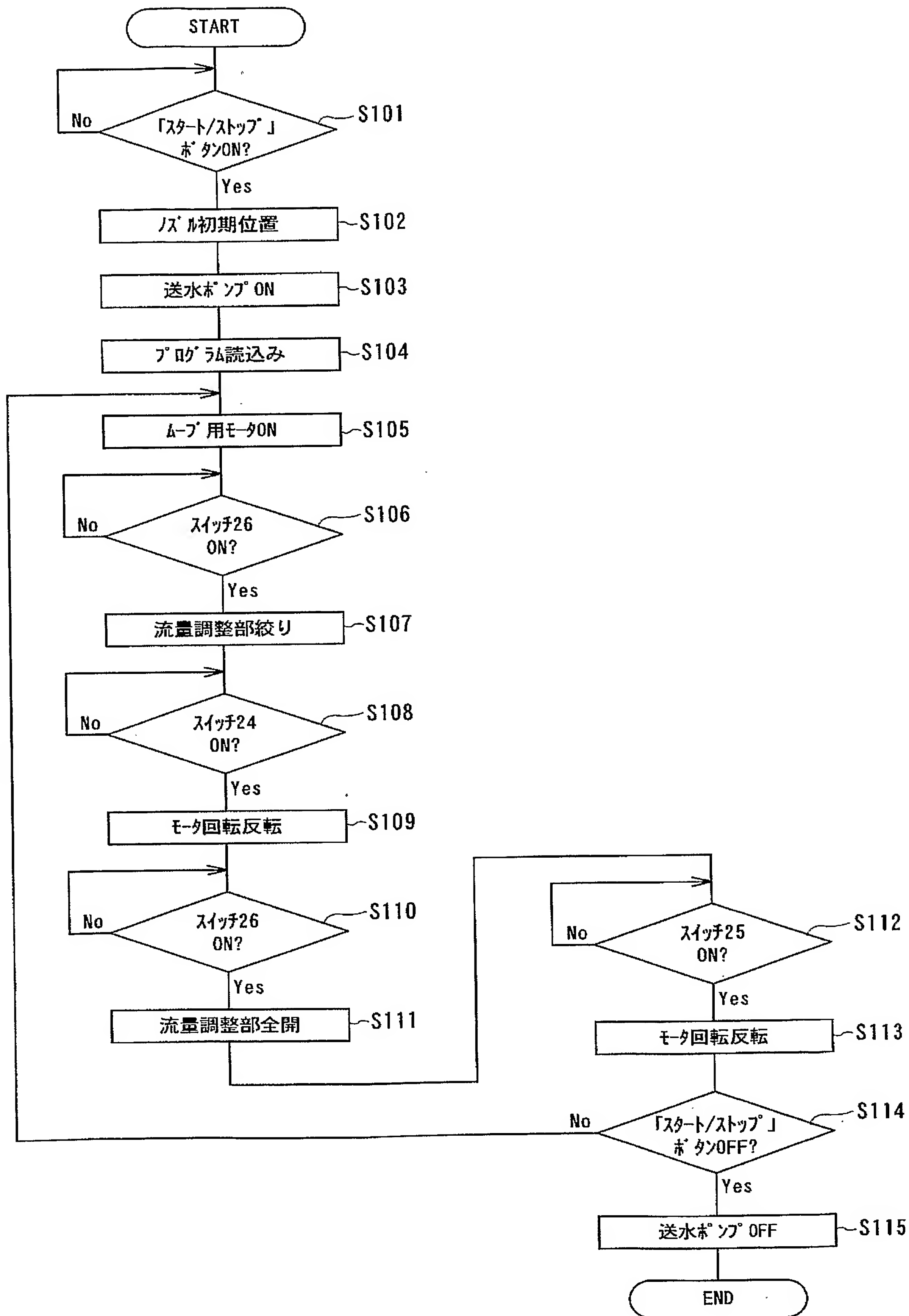
【図 6】



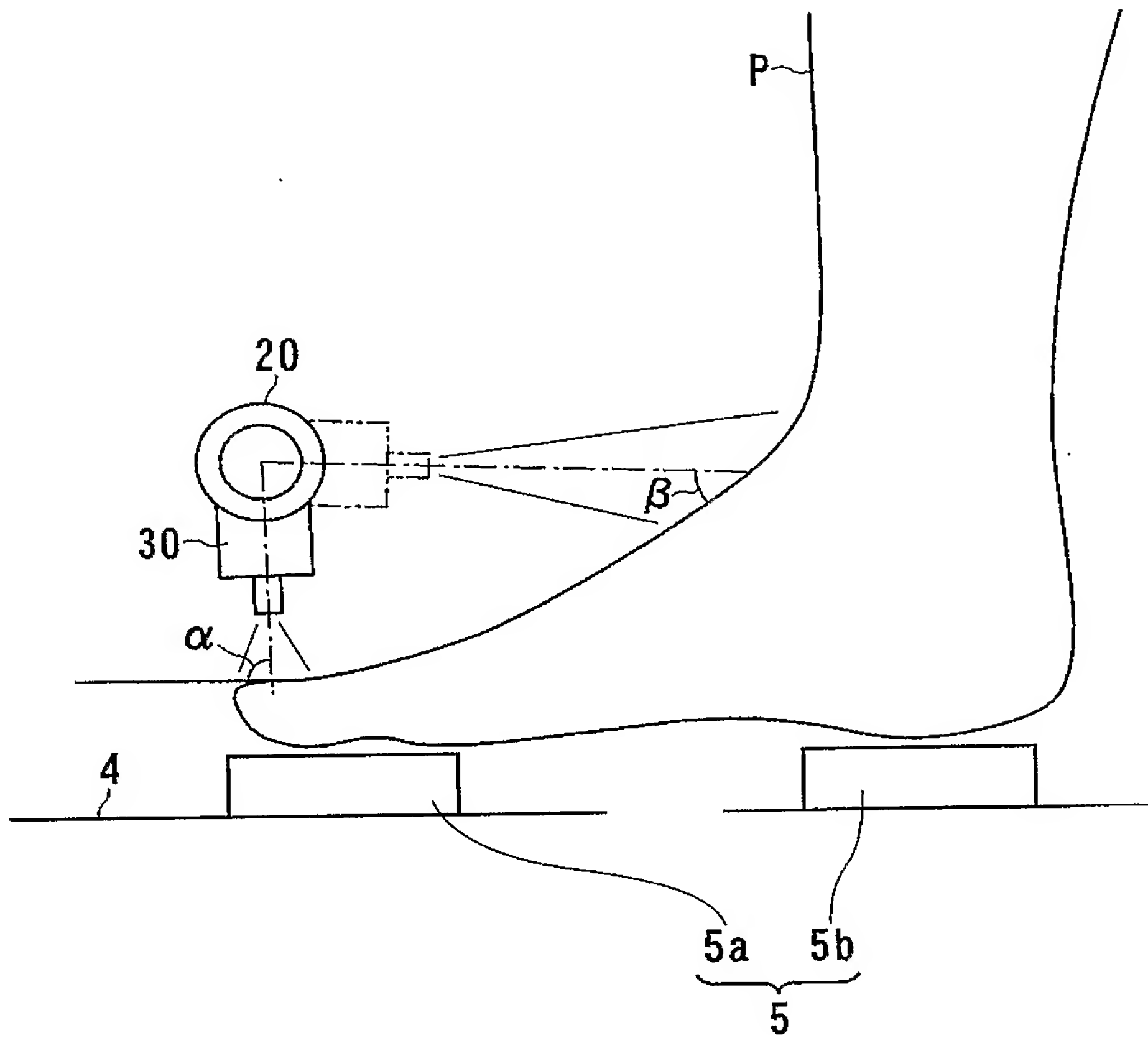
【図 7】



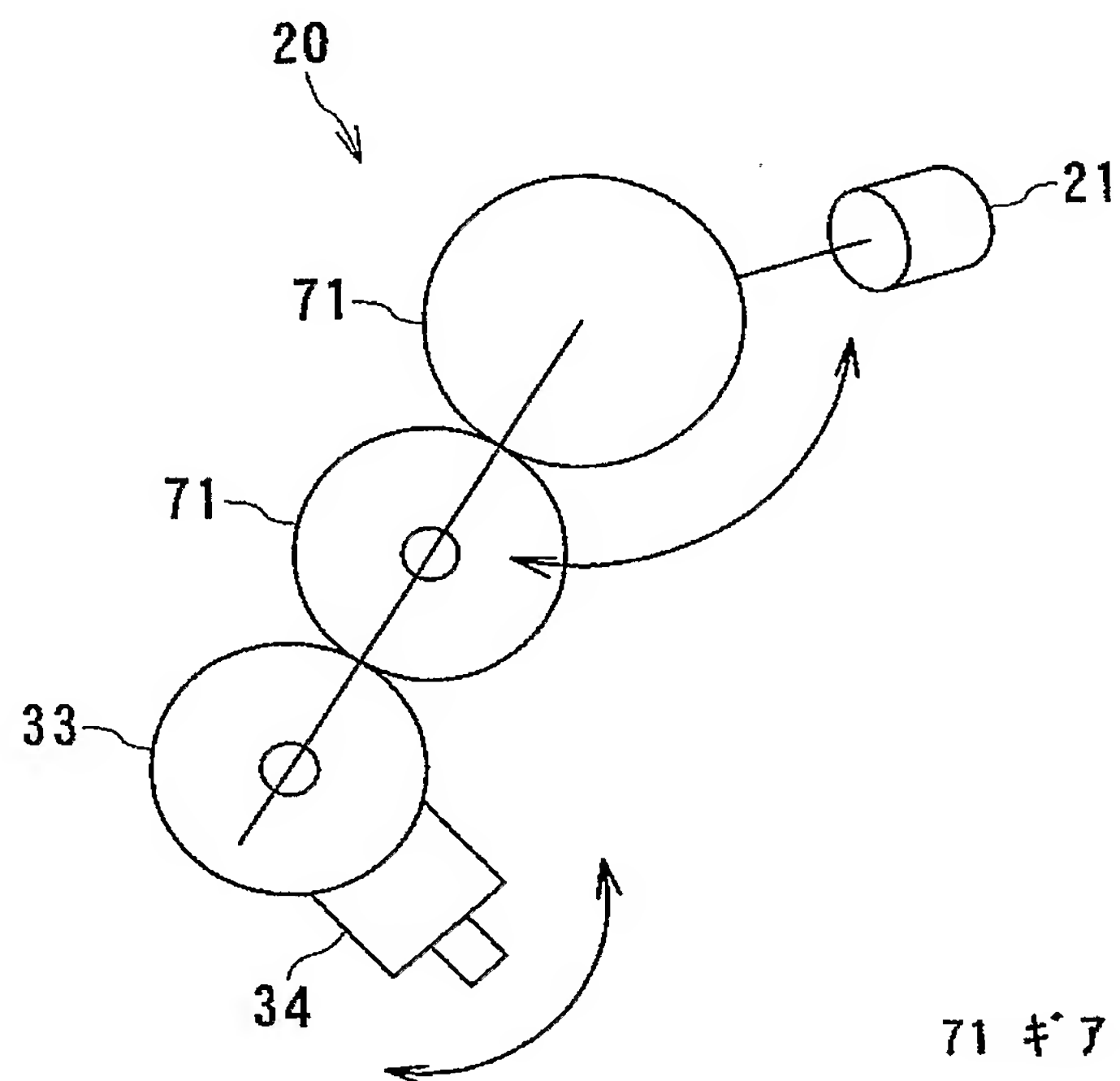
【図 8】



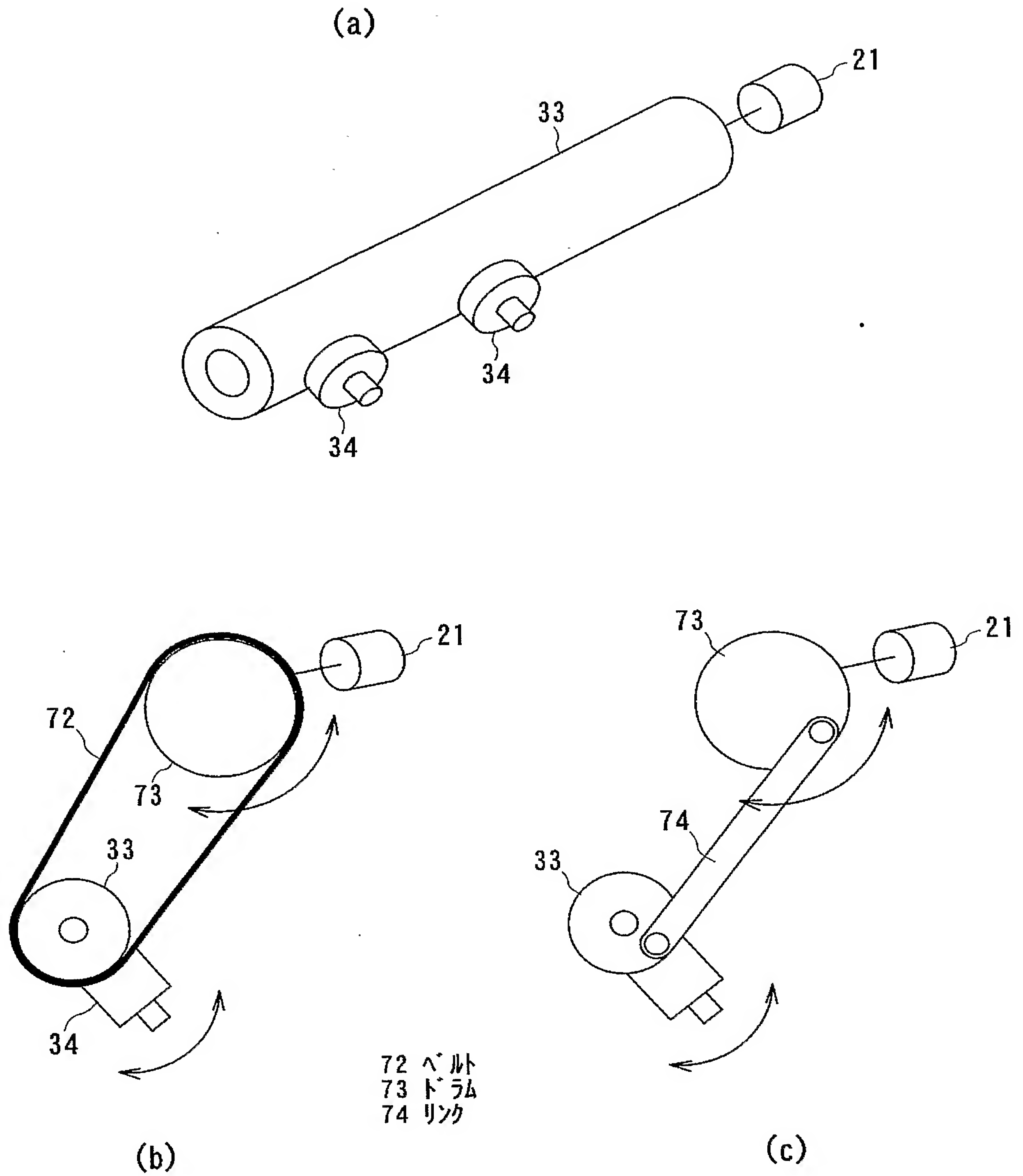
【図 9】



【図 10】

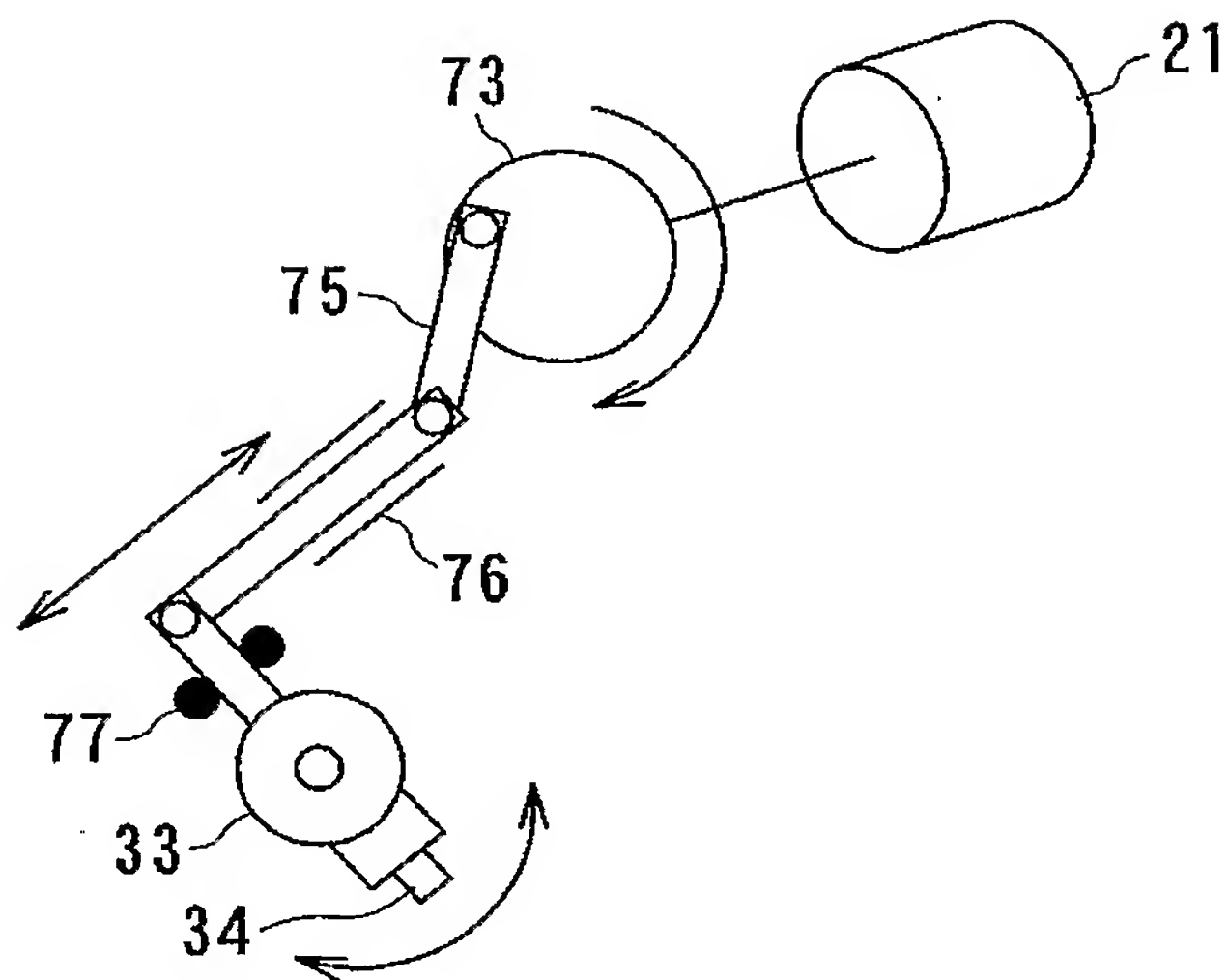


【図 11】

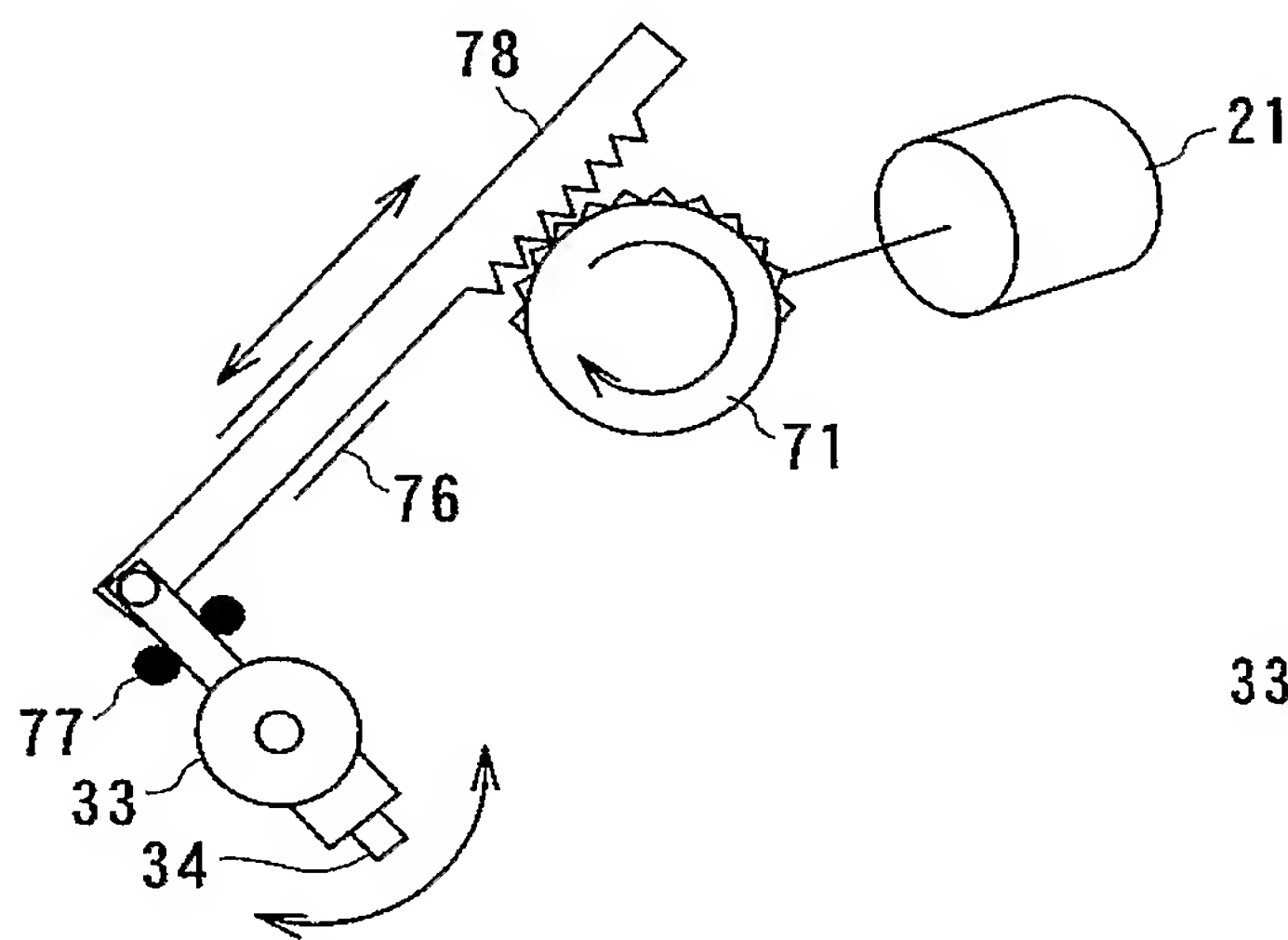


【図 12】

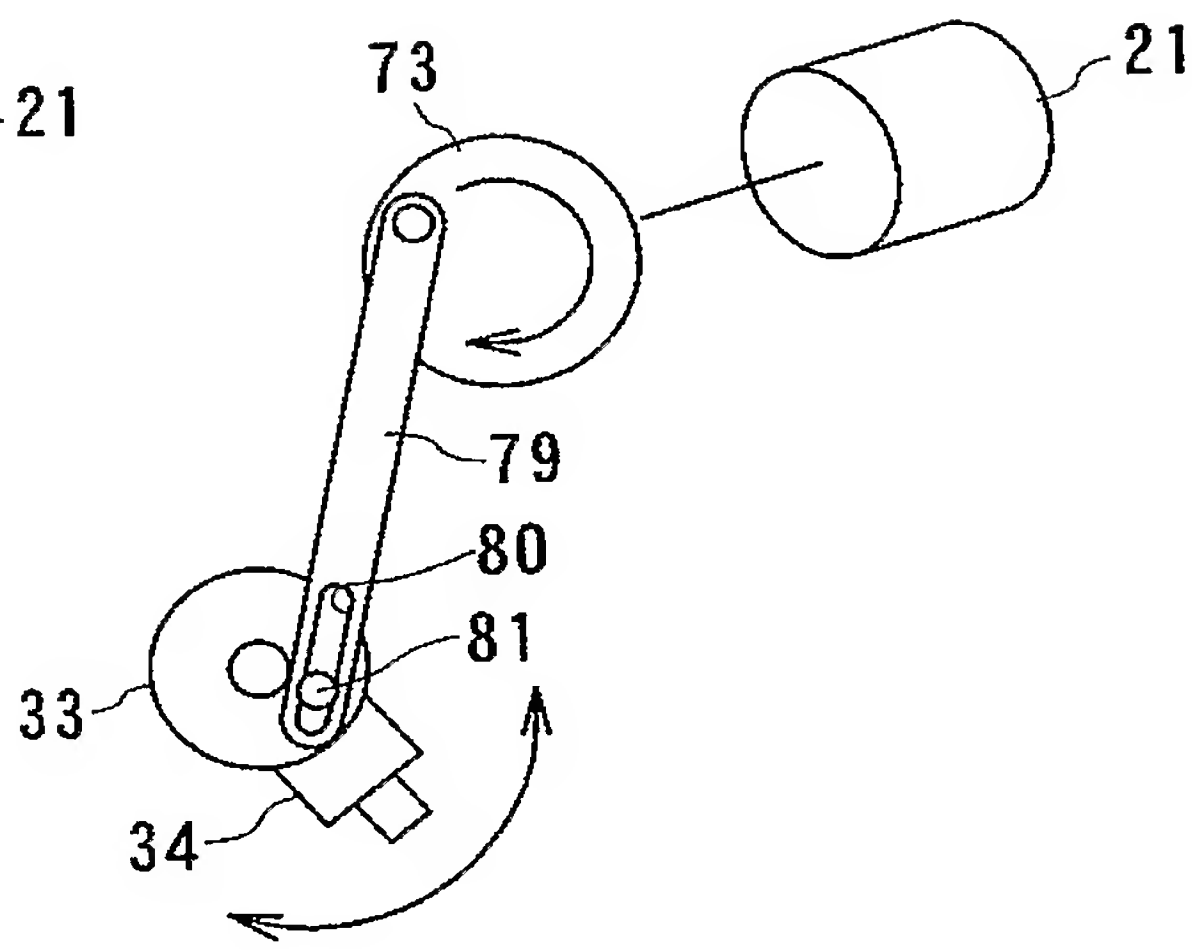
(a)



- 75 クランク
- 76 ガイド
- 77 支点ガイド
- 78 スライドバー
- 79 リンク
- 80 ルーズホール
- 81 突起

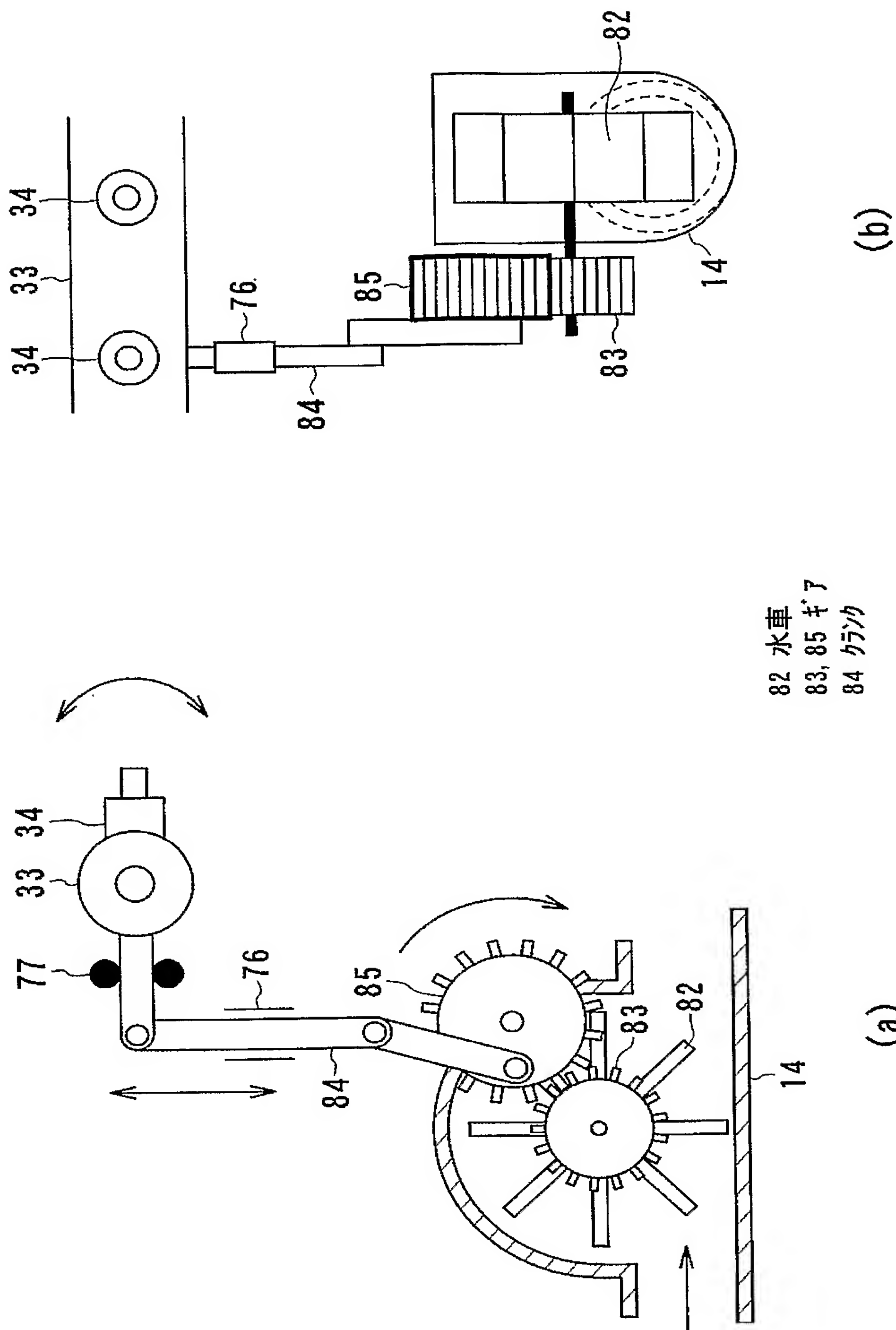


(b)

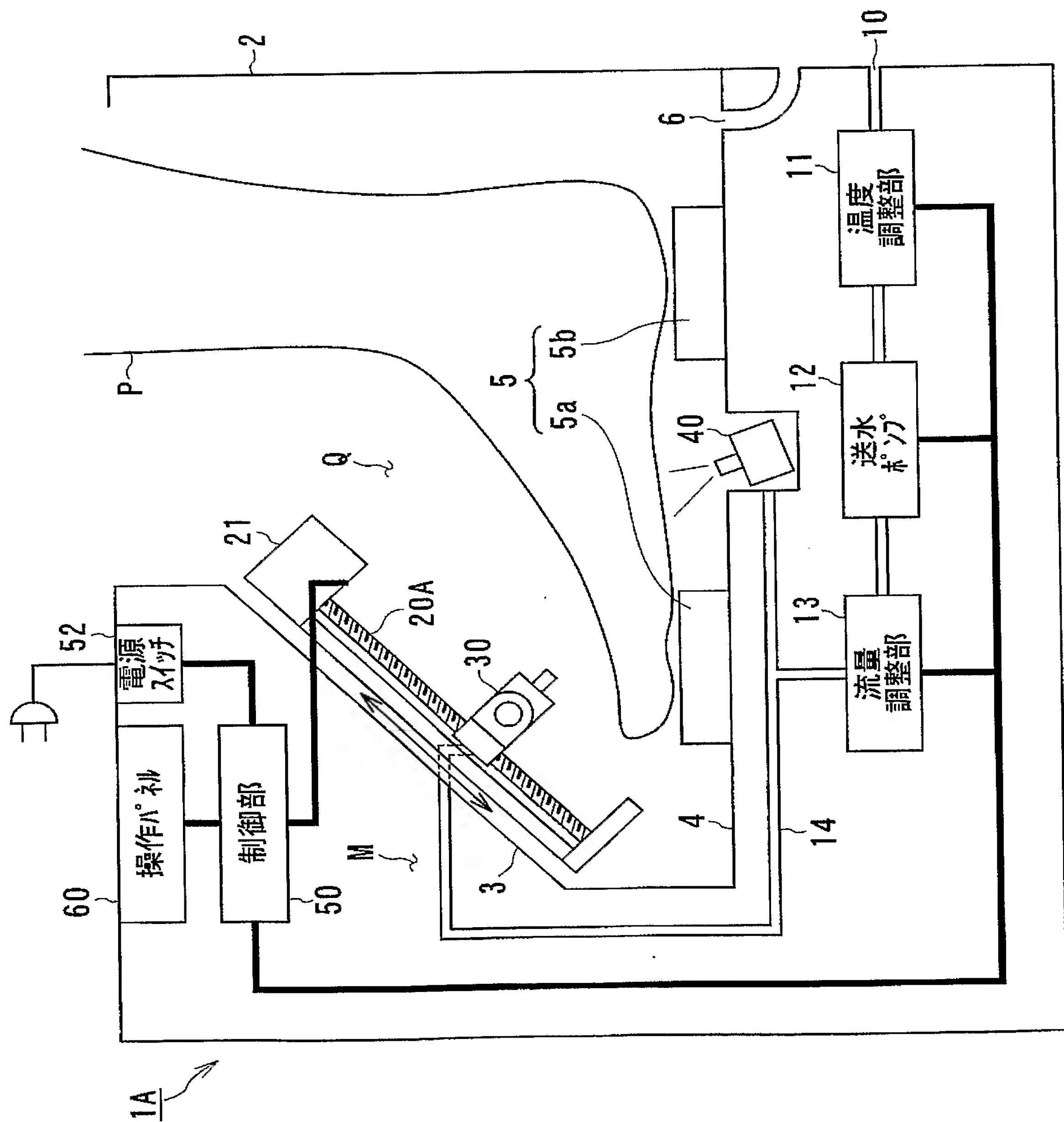


(c)

【図 13】

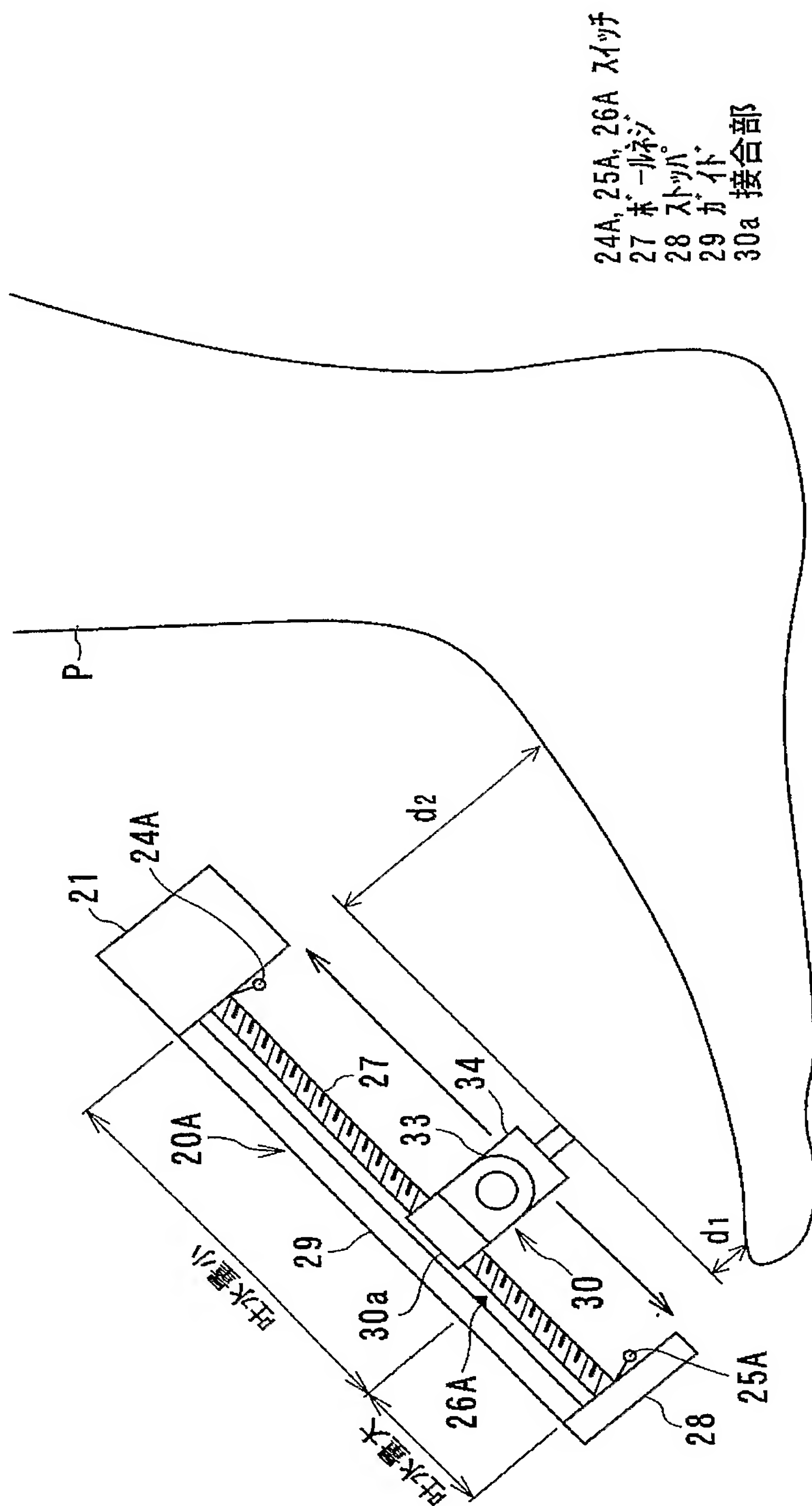


【図 14】

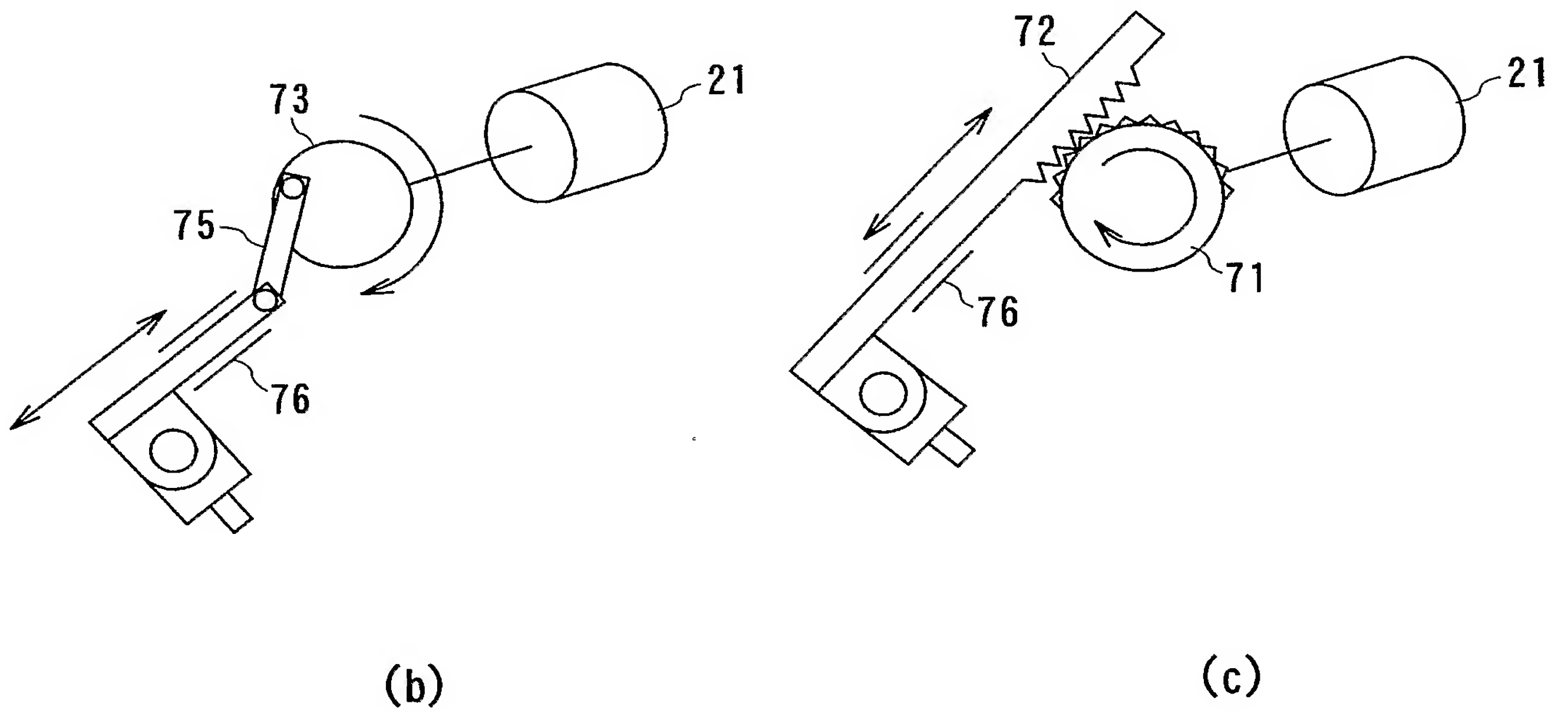
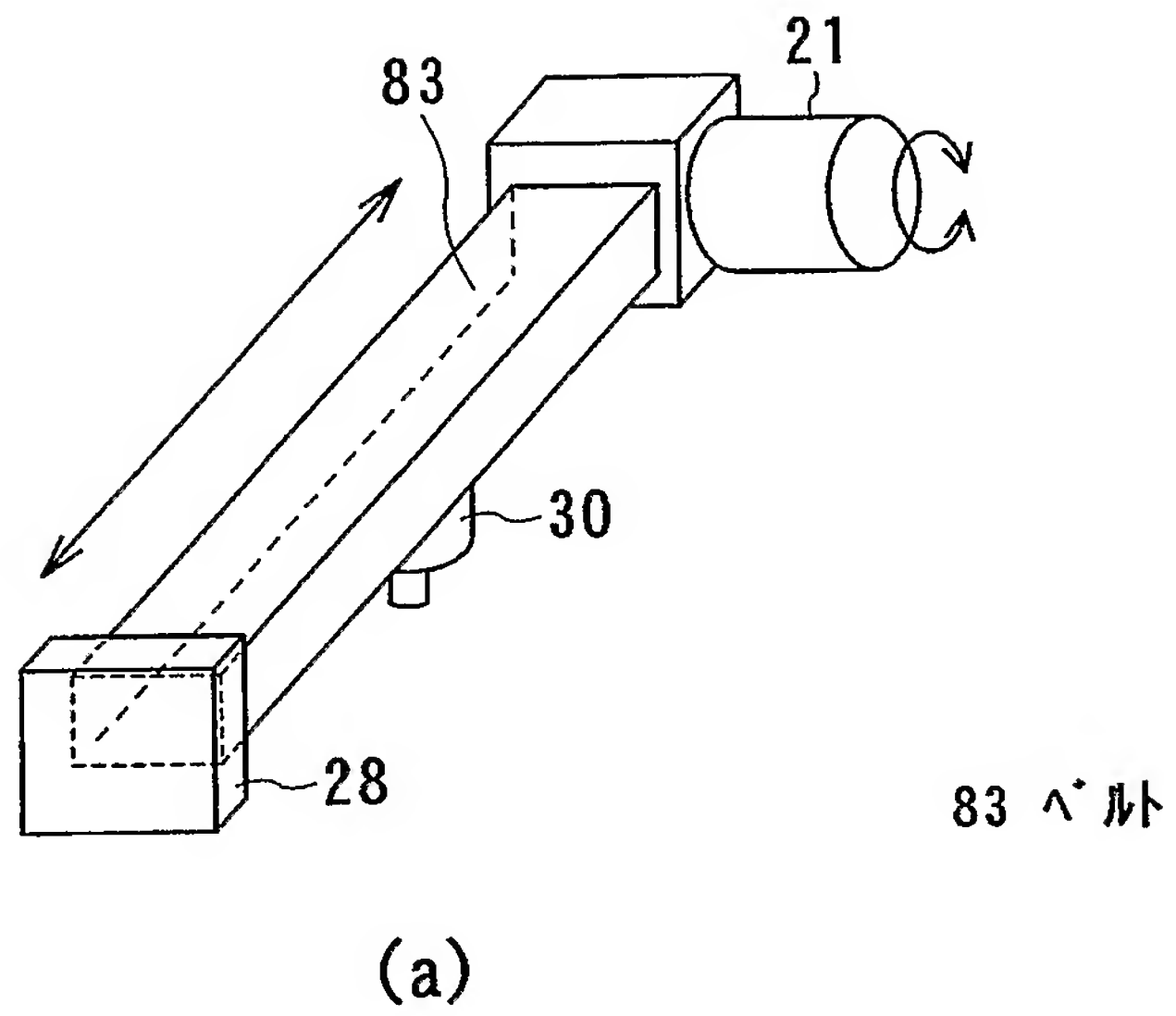


1A 下肢吐水装置
20A 吐水部指向先移動機構

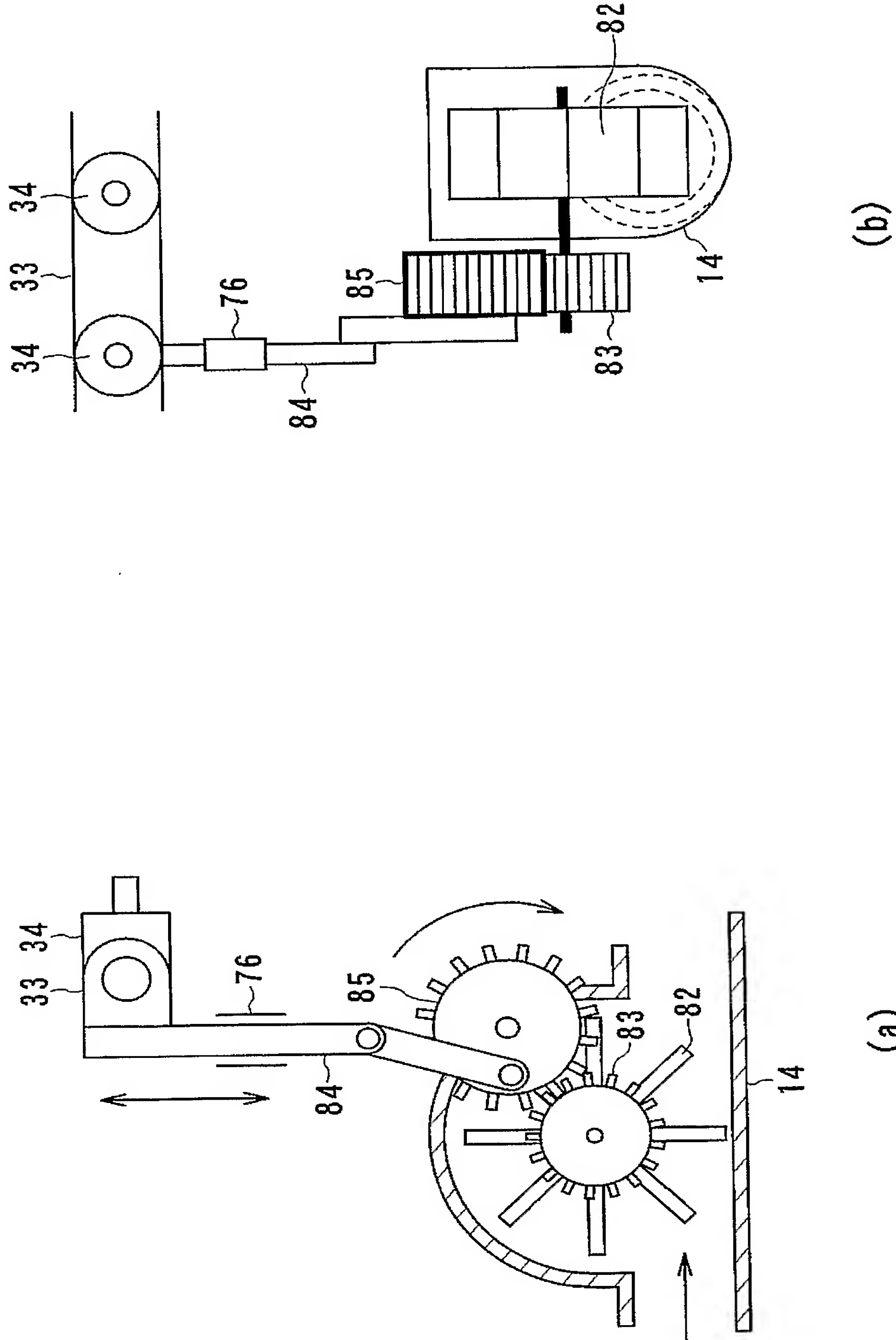
【図 15】



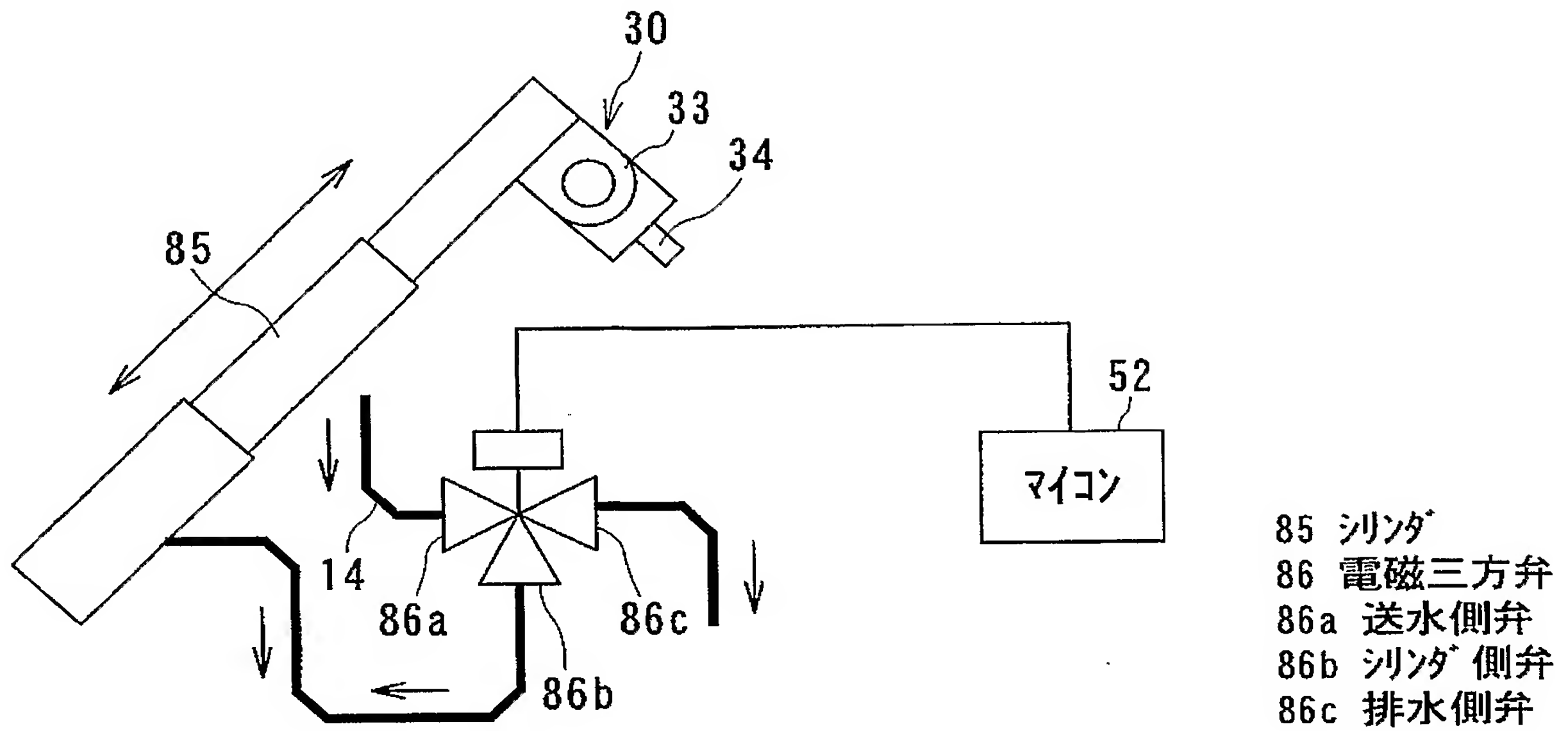
【図 16】



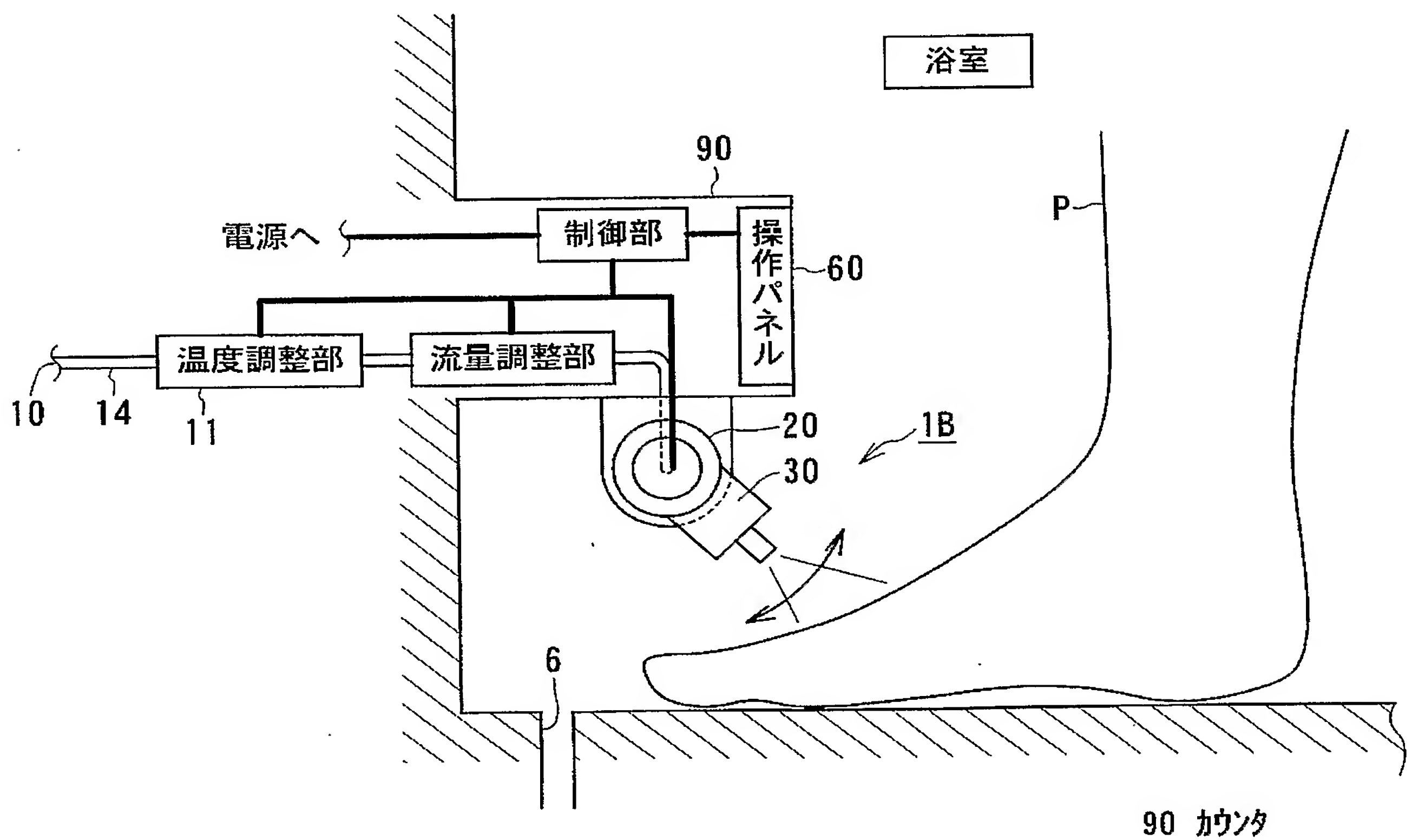
【図 17】



【図 18】



【図 19】



【図 20】

無毛部	毛盤 ルフィに終末	マイスル小体	パチニ小体
有毛部	毛盤 ルフィに終末	毛包受容器	パチニ小体
機能	皮膚変位の 大きさ検出	皮膚変位の 速さ検出	皮膚変位の 加速度検出
順応速度	遅い	速い	非常に速い

【図 21】

部 位	mm
前額	23
舌端	4
胸	45
上腕	67
前腕	41
手首	31
手指背側	11
手指掌側	4
指尖掌側	2
大腿	67
下腿	41
足背	41
足踵背側	11

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 皮膚に存在する感覚受容器を効果的に刺激して、より大きな快感を得られる下肢吐水装置を提供する。

【解決手段】 使用者の足の表側を指向して吐水する足表吐水部と、該足表吐水部の吐水の指向先を足の長軸方向に沿って往復移動させる吐水部指向先移動機構とを備え、より好適には、前記足表吐水部は、使用時における足甲幅方向に並列された複数の吐水口を左右の足夫々に対して有し、又は、前記着水点が受ける吐水の圧力を、移動する前記着水点の移動する位置に応じて変動させ、若しくは、吐水量を、移動する前記着水点の移動する位置に応じて変動させるものである。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 4 - 0 2 5 9 4 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 1 0 0 8 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

福岡県北九州市小倉北区中島 2 丁目 1 番 1 号

氏 名

東陶機器株式会社